



conocimiento  
tecnológico  
pedagógico

conocimiento  
tecnológico

conocimiento  
tecnológico  
disciplinar

TPACK

conocimiento  
pedagógico

conocimiento  
disciplinar

conocimiento  
pedagógico  
disciplinar



## Entornos virtuales en la educación





# Hamut'ay

Revista semestral de divulgación científica publicada por la Coordinación de Investigación y Extensión Científica Tecnológica (CIECT-DUED) de la Dirección Universitaria de Educación a Distancia. Universidad Alas Peruanas. Lima, Perú.

ISSN 2313-7878

Título clave: Hamut'ay



<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/index>  
correo electrónico: [revistahamutay@uap.edu.pe](mailto:revistahamutay@uap.edu.pe)

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

**Dr. Enrique Bedoya Sánchez**  
Rector

**Ignacio A. Ramírez Vallejo M.V., Ph. D.**  
Vicerrector Académico

**Dr. Manuel Coronado Aguilar**  
Vicerrector Administrativo

**Dr. Ricardo Díaz Bazán**  
Vicerrector de Investigación e Innovación Tecnológica

**Dra. Rosabel Alarcón Ramírez**  
Directora, Dirección Universitaria de  
Educación a Distancia  
Directora General Revista Hamut'ay

**EDITOR EN JEFE**

**Dra. Cleofé Genoveva Alvites Huamaní**  
Universidad Alas Peruanas, Perú

**CONSEJO EDITORIAL**

**Dra. Constanza Abadía García**  
Universidad Nacional Abierta a Distancia, Colombia

**Dr. Agustín Jaime Negrete Cortés**  
Universidad Autónoma de Baja California, México

**Dr. Ramfis Miguelena**  
Universidad Tecnológica de Panamá

**Dr. José Ernesto Mancera Pineda**  
Universidad Nacional de Colombia

**Dr. Pedro Agustín Pernías Peco**  
Universidad de Alicante, España

**Ing. David Antonio Franco Borré**  
Universidad de Cartagena, Colombia

**Ricardo Filipe Martins, PhD**  
Grupo PEDAGO, Instituto Superior de Ciências  
Educativas ISCE / ISCE Douro, Portugal

**Lilian R. Daset, Ph.D.**  
Universidad Católica del Uruguay

**Ing. Katia Ruiz**  
Universidad Alas Peruanas, Perú

**Mag. Liliana Larrea**  
Universidad Alas Peruanas, Perú

**Lic. Luis Molina Almanza**  
Universidad Alas Peruanas, Perú

**COMITÉ CIENTÍFICO**

**Dr. Pere Marqués Graells**  
Universidad Autónoma de Barcelona, España

**Dr. Philip Desenne**  
Harvard University, EE. UU.

**M.Sc. Plinio Puello Marrugo**  
Universidad de Cartagena, Colombia

**Dr. Pedro Martínez Geijo**  
Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

**Miguel Ángel García-Ruiz, PhD.**  
Algoma University, Canadá

**Adriana P. Herrera. PhD.**  
Universidad de Cartagena, Colombia

**Dra. Sonia Concari**  
Universidad Nacional de Rosario, Argentina

**Dr. Omar O. López Sinisterra**  
Universidad de Panamá, Panamá

**Dr. Enrique Berra Ruíz**  
Universidad Autónoma de Baja California, México

**Maestro Óscar Pérez Mora**  
Universidad de Guadalajara, México

**M.D.C. Martha Amalia Ávalos Medina**  
Universidad Tecnológica de Morelia

**Dr. Miguel Ángel Vargas-Lombardo**  
Universidad Tecnológica de Panamá

**SOPORTE TÉCNICO**

Mg. Jorge Olaya Rodríguez  
Ing. Pedro Aguirre Apaza

**DIAGRAMACIÓN Y ARTES FINALES**

Ing. Víctor Raúl Millán Salazar

**CORRECCIÓN DE ESTILO**

Dr. José Bernardo Peña Arcila

**TRADUCCIÓN**

Mg. Magaly Ugarte Sebastián

**DIRECCIÓN**

Av. Guillermo Prescott 520, San Isidro, Lima, Perú.  
Teléfono 4714545  
<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/issue/archive>  
Email: [revistahamutay@uap.edu.pe](mailto:revistahamutay@uap.edu.pe)

**REVISTA ARBITRADA**

Se permite la copia y distribución por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento de los autores y no se realice modificaciones.  
Los artículos publicados expresan las opiniones personales de sus autores y no necesariamente las de la Universidad Alas Peruanas.





## Índice

Editorial: Divulgación y visibilidad en revistas científicas electrónicas <i>Dissemination and visibility in electronic scientific journals</i>	5
Aspectos sociodemográficos y autorregulación de estudiantes de nuevo ingreso a psicología en línea <i>Sociodemographic aspects and self-regulation of incoming online psychology students</i>	7
Conocimientos del tutor en línea en una universidad pública mexicana: Modelo TPACK <i>Online tutor's knowledge in a Mexican public university: TPACK Model</i>	23
Participación activa y valoración de los materiales didácticos en el éxito/ fracaso académico en educación a distancia <i>Active participation and evaluation of the didactic materials in success / failure academic in distance education</i>	35
Inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje en estudiantes de psicología de un curso en modalidad de educación virtual <i>Multiple intelligences and learning styles in psychology students of a course in virtual education modality</i>	50
Estrategia de evaluación para el mejoramiento continuo de cursos de un programa de Artes Visuales en modalidad virtual y a distancia: Estudio de caso <i>Evaluation strategy for the continuous improvement of courses of a Visual Arts program in virtual and distance modality: Case study</i>	65
Visualización de Indicadores de Actividad Docente en Educación en Línea como apoyo a la evaluación formativa. <i>Visualization of Indicators of Teaching Activity in Online Education as support for formative evaluation</i>	78
Análisis de la firma digital con base en la infraestructura de clave pública <i>Analysis of digital signature based on public key infrastructure</i>	94



## EDITORIAL

**Cita recomendada:** Alvites-Huamaní, C. (2018) Divulgación y visibilidad en revistas científicas electrónicas. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1626>

### **DIVULGACIÓN Y VISIBILIDAD EN REVISTAS CIENTÍFICAS ELECTRÓNICAS**

En los últimos años las revistas científicas electrónicas se han popularizado e incrementado sustancialmente, acompañadas de un movimiento científico orientado a la información libre al alcance de todos, motivado por la necesidad de masificar la episteme de cualquier área, así como hacer conocer el estado del arte y los hallazgos que los investigadores están logrando en sus distintas especialidades de influencia y líneas de investigación, cumpliendo así con dos aspectos que han impactado en la actualidad científica, por una parte, la divulgación que se quiere de ellos y por la otra el que tenga una mayor penetración en el propio ámbito científico.

Desde estas dos perspectivas las revistas científicas electrónicas juegan un papel importante; en cuanto a la divulgación, que ha permitido que se cristalice la difusión de la investigación en todos los campos y especialidades, en qué estado se encuentran, que es lo nuevo que se está realizando, los hallazgos teóricos y prácticos, que nuevas vertientes o nichos de investigación están apareciendo además, cuales se han vuelto obsoletas o simplemente dejaron de ser de interés práctico a la comunidad, todo esto sustentado por la masificación que se ha gestado en los últimos años de las revistas electrónicas y su medio natural que es la red, abierta a un mundo globalizado, donde no existe el espacio geográfico, ni fronteras que puedan ser un obstáculo para propagar lo que está ocurriendo en la ciencia, tecnología y la educación, aspectos considerados fundamentales por nuestra revista científica Hamut'ay al momento de divulgar investigaciones multidisciplinarias de los diversos campos del quehacer académico e investigativo, desde sus inicios hasta la actualidad.

La visibilidad en la web junto a los repositorios,

### **DISSEMINATION AND VISIBILITY IN ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNALS**

In recent years, electronic scientific journals have not only become popular but they have also substantially increased, along with a scientific movement that promotes free information, accessible to everyone; motivated by the necessity to spread the episteme of any area, and make public the state of art and the findings that researchers are achieving in their different specialties of influence and lines of research. This ensures two aspects that have impacted on current science; first, the dissemination of science and second the greater influence that it must have in the scientific field itself.

From these two perspectives, electronic scientific journals play an important role; in terms of dissemination, they have allowed the spread of research in all fields and specialties; they have made possible to know the state in which they are, what is being done, the theoretical and practical findings, which new aspects or niches of research are emerging, which of them have become obsolete or simply stopped being of practical interest to the community. All of these is possible thanks to the latest spread of electronic journals and their natural environment, that is the network, open to a globalized world, where geographic spaces do not exist, nor borders that may be an obstacle to disseminate what is happening in science, technology and education. These aspects are considered fundamental by our scientific journal Hamut'ay when disseminating multidisciplinary research of the diverse academic-research fields, since its inception to the present day.

The visibility on the web together with the repositories, libraries, virtual archives, databases, indexes and other scientific sources, along with the search engines, have allowed electronic journals

bibliotecas, hemerotecas virtuales, base datos, indizadores y otras fuentes científicas, junto a los motores de búsqueda, ha permitido que las revistas electrónicas puedan tener un mayor alcance, no solo en la comunidad científica sino en la esfera empresarial, comercial, política, económica, quienes también acompañan al desarrollo humano gestado en la academia. Pero no solo la web ha permitido dar visibilidad a las revistas científicas electrónicas y por ende a los investigadores, la tendencia al “Open Access” a texto completo en la divulgación científica permite que se nos lea y se nos cite, tales son los casos de el DOI y ORCID, herramientas que brindan una mayor visibilidad a las publicaciones científicas y por ende a la academia, permitiendo así llegar a un público diverso, interesado en conocer los avances científicos que se están realizando a nivel global; y de esto está consciente nuestra revista científica Hamut’ay al hacerse visible en un total de diecinueve bases de datos, repositorios, indexadores, bibliotecas virtuales, donde se pueden descargar los artículos a texto completo con acceso abierto a todo el bagaje de información que tiene en su cobertura multidisciplinaria.

to have a greater scope, not only in the scientific community but also in the business, commercial, political and economic spheres; fields that also accompany the human development conceived in the academy. The web has not only made possible the visibility of electronic scientific journals and therefore of researchers, but also the tendency to “Open Access” to full text in scientific dissemination allows us to be read and cited, such are the cases of the DOI and ORCID, tools that provide greater visibility to scientific publications and therefore to the academy, reaching in this way to a diverse public eager to know the scientific advances being made globally. Our scientific journal Hamut’ay is aware of this, making itself visible in a total of nineteen databases, repositories, indexers, virtual libraries, where you can download the articles to full text with open access to a wealth of information that the journal has in its multidisciplinary coverage.

*Dra. Cleofé Genoveva Alvites Huamani*  
*Editor Jefe de la revista científica Hamut’ay /*  
*Editor in Chief of the Hamut’ay journal*



Dirección Universitaria de Educación a Distancia



## Aspectos sociodemográficos y autorregulación de estudiantes de nuevo ingreso a psicología en línea

*Sociodemographic aspects and self-regulation of incoming online psychology students*

José Manuel Meza Cano<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-9504-7906>

Anabel De la Rosa Gómez<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-3527-1500>

Judith Rivera Baños<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7750-2477>

Edith González Santiago<sup>4</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7876-6079>

*Universidad Nacional Autónoma de México*

*Recibido: 22-07-2018*

*Aceptado: 16-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

Meza, J., De la Rosa, A., Rivera, J. & González, E. (2018) Aspectos sociodemográficos y autorregulación de estudiantes de nuevo ingreso a psicología en línea. *Hamut'ay*, 5 (2), 7-21.  
<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1617>

### RESUMEN

Analizar los niveles de Aprendizaje Autorregulado de estudiantes de psicología en línea de nuevo ingreso y su relación con variables sociodemográficas en cuatro generaciones consecutivas fue el objetivo que impulso todo este trabajo. La muestra estuvo conformada por 896 estudiantes, de los cuales 242 fueron hombres y 654 mujeres con una media de edad de 32.2 años. Se trata de un estudio cuantitativo, longitudinal de tendencia, dado que se realizó una medición por cada grupo de nuevo ingreso a la licenciatura durante cuatro semestres. El alcance es correlacional, ya que se emplean variables sociodemográficas para establecer diferencias de medias y encontrar la influencia entre estas variables y la autorregulación. Para ello se empleó el Cuestionario de Motivación y Estrategias de Aprendizaje, el cual cuenta con la Escala de Motivación y la Escala de Estrategias de Aprendizaje, cada una con sub escalas. Se encontró que son las mujeres quienes reportan mayores niveles de orientación a metas extrínsecas y un mayor nivel de Estrategias de Aprendizaje, al igual que el grupo de estudiantes divorciados. Aquellos estudiantes con más de 36 años reportan mayores niveles de Estrategias de Aprendizaje; también se encontró que los estudiantes de semestres más actuales refieren una ligera tendencia a contar con mejores Estrategias de Aprendizaje.

**Palabras Clave:** Aprendizaje autorregulado, educación superior, educación en línea.

1 Profesor de asignatura del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) de la FES Iztacala, UNAM. Miembro del Grupo de Comunidad de Habilidades y Aprendizaje con Tecnología CHAT, [manuel.meza@iztacala.unam.mx](mailto:manuel.meza@iztacala.unam.mx)

2 Profesora de carrera Asociada C, TC, del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) de la FES Iztacala, Coordinadora de Educación a Distancia, [anabel.delarosa@iztacala.unam.mx](mailto:anabel.delarosa@iztacala.unam.mx)

3 Profesora de asignatura del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) de la FES Iztacala, responsable de evaluación en el Centro de Atención Psicológica y Educativa a Distancia (CAPED), [judith.rivera@iztacala.unam.mx](mailto:judith.rivera@iztacala.unam.mx)

4 Profesora de asignatura del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) de la FES Iztacala, supervisora educativa en el Centro de Atención Psicológica y Educativa a Distancia (CAPED), [edith.gonzalez@iztacala.unam.mx](mailto:edith.gonzalez@iztacala.unam.mx)



## ABSTRACT

Analyzing the levels of self-regulated learning of incoming online psychology students and their relationship with sociodemographic variables in four consecutive generations was the objective that promoted all this work. The sample consisted of 896 students, of whom 242 were men and 654 women with an average age of 32.2 years. It is a quantitative study with a longitudinal tendency given that a measurement was made for each incoming group to the degree program during four semesters. The scope is correlational, since sociodemographic variables are used to establish the average differences and find the influence between these variables and self-regulation. For this purpose, the Motivation and Learning Strategies Questionnaire was used, which has the Motivation Scale and the Learning Strategies Scale, each one with sub scales. It was found that women reported higher levels of orientation to extrinsic goals and a higher level of Learning Strategies, along with the group of divorced students. Those students who are more than 36 years old reported higher levels of Learning Strategies; It was also found that the most current semester students refer a slight tendency to have better Learning Strategies.

**Keywords:** Self-regulated learning, higher education, online education.

## INTRODUCCIÓN

La educación a distancia ha proporcionado oportunidades a sectores de poblaciones que por diversas razones no tienen acceso a la educación, sin embargo, a pesar de la oportunidad que significa la educación en línea en el nivel superior, aún se registran altos índices relacionados a la deserción o rezago asociados a factores como la falta de apoyo docente o tecnológico, falta de soporte organizacional de parte de la institución o carecer de un adecuado método de estudio y habilidades (Escanés, Herrero, Merlino & Ayllón, 2014).

Según Torrano, Fuentes & Soria (2017) a partir del surgimiento de esta forma de acceso al conocimiento se le dio un lugar preponderante al estudiante y la necesidad de que genere autonomía, que conozca sus procesos cognitivos y aprenda a controlar su proceso de aprendizaje, no limitándose a adquirir el conocimiento a través de otros, sino también de construirlo de manera personal, integrando la experiencia previa, desarrollando habilidades para aprender a aprender, y aprender a pensar. La inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso educativo ha puesto el foco en las estrategias de

Aprendizaje Autorregulado en los entornos virtuales tanto en diferentes niveles educativos (desde primaria hasta educación superior), así como en diferentes herramientas en Internet promoviendo a su vez estrategias cognitivas, metacognitivas vinculadas al aprendizaje colaborativo y situado.

En este contexto desde hace algunos años se incrementó la cantidad de investigaciones relacionadas con la Autorregulación en el marco académico, lo cual es descrito como el proceso en el que los estudiantes activan y mantienen su cognición, el afecto o emoción y conducta para orientarse al logro de metas, dando importancia a las habilidades de este tipo de aprendizaje tanto para el contexto escolar como para el aprendizaje a lo largo de la vida (Brandmo & Berger, 2013).

Al respecto Cabero (2013) menciona que la autorregulación o aprendizaje autorregulado es la capacidad del alumno para gestionar y regular su aprendizaje, aplicando estrategias, autoevaluándolo y mejorando el proceso para alcanzar las metas, siendo el principal partícipe de su formación, estableciendo él mismo las metas y objetivos, además de tomar decisiones de forma consciente.



Para Hernández & Camargo (2017) la Autorregulación consiste en la organización intencional y motivada de actividades a nivel cognitivo, conductual y ambiental que conducen al éxito del estudiante en el aprendizaje, siendo el proceso mediante el cual el alumno configura y organiza el entorno para alcanzar los objetivos ya sea autoimpuestos o impuestos por un tercero.

A partir de la revisión de la literatura en el área se pueden encontrar modelos que permiten analizar los componentes que forman el constructo de autorregulación, mismos que serán revisados a continuación.

### Modelos de Autorregulación

A lo largo de los últimos años surgieron varios modelos sobre autorregulación que comparten elementos similares, pero con distintos énfasis, entre los modelos más conocidos se encuentra el modelo de tres fases de Zimmerman (2000) y el modelo de áreas y fases de Pintrich (2000). Ambos modelos proponen fases similares respecto a la Autorregulación y tanto Zimmerman como Pintrich colocan al aprendiz como actor principal de su propio proceso de aprendizaje.

Pintrich (2000) menciona cuatro cualidades de estos modelos. La primera cualidad es el énfasis en el participante (alumno o aprendiz) como agentes activos y constructivos de su propio significado, objetivos y estrategias tanto del ambiente interno (mente) como externo (ambiente). La segunda es que los alumnos se encuentran inmersos en distintos procesos que la misma naturaleza del “ser activo” conlleva, a decir son capaces de monitorear, controlar y regular potencialmente ciertos aspectos de su propia razón, motivación y comportamiento, así como elementos del entorno. La tercera se encuentra relacionada con las metas del aprendizaje, pues asume que los alumnos son capaces de establecer el camino a seguir y sus ajustes basándose en estándares de referencia a través de los cuales se comparan para evaluar el progreso. La cuarta cualidad se relaciona con las actividades que funcionan como mediadores entre la persona y el contexto, además del logro actual, en este sentido la autorregulación de la cognición, la motivación, la conducta son las que median las

relaciones entre la persona, el contexto y el logro.

El modelo de Autorregulación de Pintrich (2000) contempla diferentes áreas como la cognición, metacognición, conducta y contexto que, aunque se enfocan a escenarios físicos, como el aula tradicional presencial, puede también aplicarse a escenarios virtuales (aula virtual) o escenarios en Internet. La descripción de las fases de manera breve son las siguientes: i. Planeación: Establece metas, objetivos y activa recursos cognitivos para alcanzarlos. ii. Monitoreo: Mientras realiza una tarea, se pregunta acerca de su propia ejecución, su necesidad de ayuda, tiempo invertido, etc. iii. Control: Selecciona y adapta estrategias, incrementa o disminuye el esfuerzo, negocia la tarea. iv. Reflexión: Realiza juicios y atribuciones sobre su ejecución, evalúa la tarea y el contexto.

Durante cada una de estas fases, el aprendiz organiza y administra distintos recursos en diferentes áreas como son la Cognitiva, es decir, lo que el estudiante piensa sobre la tarea y que incluye la recuperación y activación del conocimiento previo; el área Metacognitiva, que incluye los juicios de autoeficacia, los intereses del estudiante y la percepción de dificultad de la tarea; el área Conductual, que aborda las acciones que el estudiante realiza para llevar a cabo la tarea e implica la planeación, administración del tiempo, del esfuerzo, la motivación y la auto-observación, etc.; y el área Contextual, en donde se puede recurrir a la negociación de la tarea, el monitoreo de las condiciones físicas en donde la tarea se realiza, los aspectos emocionales mientras se realiza la tarea y la valoración del contexto en vías de realizar cambios para lograr el objetivo de aprendizaje.

A partir de estas fases y áreas puede vislumbrarse el énfasis en la motivación, así como a la orientación hacia las metas y objetivos del estudiante, diferenciando entre las metas intrínsecas y extrínsecas, lo cual caracteriza a este modelo de otros sobre Autorregulación (Winne, 2015).

Además de la importancia de apearse a un modelo de Autorregulación es necesario revisar cómo se ha evaluado en los contextos académicos. Tradicional e históricamente en esta área Winne & Perry (2000, citado en Torrano & González, 2004) hacen una distinción entre dos formas de

proceder, por un lado tomarlo como una aptitud y evaluar a través de instrumentos, por lo general autoinformes, que describen alguna de las cualidades o atributos relativamente estables del alumno que autorregula su aprendizaje con el fin de predecir su conducta, cognición y motivación en otros escenarios; y tomarlo como una actividad, evaluando a través de instrumentos que recogen información sobre los estados y procesos que el alumno despliega a lo largo del tiempo mientras se autorregula, por ejemplo, empleando protocolos en voz alta o medidas de observación. En este sentido, Hernández & Camargo (2017) realizaron un meta-análisis de 43 estudios empíricos con estudiantes universitarios, encontrando un fuerte interés en contar con instrumentos válidos y confiables en la literatura tomando como posición la Autorregulación como una aptitud.

### Autorregulación y aspectos sociodemográficos

Existen diversas características que ostentan los estudiantes entre las cuales pueden encontrarse elementos de Autorregulación, entre ellas Dörrenbächer & Perels (2016) mencionan que el logro entendido como el alcance de las metas establecidas es alto en estudiantes con niveles altos de autorregulación y niveles altos de motivación, además de que estos estudiantes presentan niveles bajos de ansiedad, presentando niveles altos de extroversión.

Respecto a las diferencias de género Altun & Erden (2013) encontraron que en áreas que forman parte de la Autorregulación como la Autorregulación metacognitiva, la administración del tiempo y del ambiente y la regulación del esfuerzo fueron indicadores que se relacionaron con el logro de los hombres, mientras que la Regulación del esfuerzo el único elemento que pudo explicar el logro de las mujeres, lo cual puede deberse a un efecto cultural ya que las familias en esta región, apoyan más la autoeficacia de los hombres desde edades tempranas.

Por su parte Vives-Varela., Durán-Cárdenas, Varela-Ruiz & Fortoul Van Der Goes (2014) mencionan que aquellos estudiantes que tienen la capacidad de autorregularse suelen tener un mayor rendimiento académico, siendo estratégicos para

planear sus metas, monitoreando su propio progreso y autoevaluando su desempeño. Así mismo al tener mayor conciencia de cómo ellos aprenden obtienen mayor provecho del ambiente que les rodea, regulando el contexto, por ejemplo, beneficiándose del uso de la tecnología y del trabajo colaborativo.

Analizando estas investigaciones se encontraron aspectos asociados con la población que pueden incidir en los niveles de motivación y estrategias de aprendizaje, por ejemplo, Torrano & Soria (2017) mencionan que las mujeres presentan mejores estrategias y creencias sobre su desempeño al conocerse mejor como estudiantes. Cano-García (2000) menciona que los varones puntúan más alto en las escalas motivacionales que las mujeres en las carreras de ciencias sociales y puntúan con niveles más altos en estrategias de aprendizaje. Con respecto a variables relacionadas con aspectos demográficos, Areth-Estéves, Castro-Martínez & Rodríguez-Granobles (2015) mencionan que la edad es un factor importante dentro de un modelo que pretenda explicar la deserción, aspecto que además Camacho, Gómez & Pintor agregan el nivel de manejo de las competencias digitales, mientras que Ruiz-Palacios (2018) agrega factores inherentes al estilo de vida de los estudiantes adultos como la principal variable asociada con la deserción debido a viajes, familia, salud, tiempo, otras prioridades propias de estudiantes con un estado civil como el matrimonio.

Una vez que se han revisado los elementos sociodemográficos de los estudiantes que la literatura relaciona con la autorregulación se plantea como objetivo el analizar los niveles de autorregulación y las variables sociodemográficas que pueden relacionarse con él, en cuatro generaciones de estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de psicología en línea y como hipótesis: H1 El nivel de Autorregulación se relaciona con las variables sociodemográficas como género, edad y estado civil de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de psicología en línea.

H0 El nivel de Autorregulación no se relaciona con las variables sociodemográficas como género, edad y estado civil de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de psicología en línea.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

La selección de la muestra fue no aleatoria, conformada por 896 alumnos voluntarios que firmaron un consentimiento informado; de los semestres 2017-1, 2017-2, 2018-1 y 2018-2 de la licenciatura en psicología de la modalidad a distancia de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala que en el momento de la medición estaban cursando el primer semestre. El 73% de la muestra estuvo conformada por mujeres y el rango de edad fue de 18 a 65 años, con una media de 32.2, con domicilio en diferentes estados de la República Mexicana y pertenecientes a zonas urbanas y rurales.

### Instrumento

El Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) evalúa Estrategias de Aprendizaje y Motivación, variables relacionadas a la Autorregulación en el estudiante.

Entre los estudios que han usado este instrumento podemos citar al de Martínez & Galán (2000) y al de Ramírez, Canto, Bueno & Echazarreta (2013), ambos realizados en muestras mexicanas. En el primer estudio se indagaron correlaciones entre las estrategias de aprendizaje y motivación con la calificación de una asignatura, el instrumento indicó un alfa de .72 para las subescalas del área de motivación, y las subescalas de estrategias de aprendizaje obtuvieron un alfa de .65. En el segundo estudio citado se realizó la traducción y adaptación de la versión original del MSLQ, la traducción y adaptación se realizó al español mexicano, dicho proceso se encuentra puntualmente descrito en la publicación de Ramírez et al. (2013) en el cual se consideraron las directrices que establece la Comisión Internacional de Tests y los resultados obtenidos concluyen que los ítems se agruparon correctamente mediante la factorización de ejes principales y los índices de consistencia interna obtenidos con la versión en español fueron aceptables, alcanzando valores alfa de Cronbach de 0.90.

Según Curione & Huertas (2017) el MSLQ tiene

una estructura teórica sólida que ha sido adaptada a distintas poblaciones, manteniendo o reforzando su estructura factorial y es sensible a variaciones contextuales de acuerdo con el tipo de conocimiento disciplinar de los estudiantes. Crede & Phillips (2011) indican que el instrumento MSLQ resalta entre otros por su adaptabilidad los aspectos contextuales en relación con la motivación y la autorregulación para el aprendizaje.

Respecto a la confiabilidad del instrumento Feiz & Hooman (2013) mencionan que los índices de confiabilidad de algunos estudios que emplean el MSLQ varían entre .52 y .80, en su estudio encontraron un alfa de .95 para todo el instrumento. Saks, Leijen, Edovald, & Õun (2015) adaptaron el MSLQ para su uso en el contexto de Estonia a través del método de traducción / retro-traducción obteniendo coeficientes de confiabilidad que variaron de .34 a .90 para los puntajes de escala y .92 como puntaje general. Por su parte Valentín et al. (2013) emplearon el MSLQ con estudiantes universitarios encontrando un coeficiente alfa de .80 para la escala de Motivación y de .89 para la escala de Estrategias de Aprendizaje, aunque afirman que es necesario revisar las propiedades psicométricas de las subescalas del instrumento.

Después de la información recabada al respecto, se decidió retomar y adaptar el MSLQ adaptado por Ramírez et al. (2013) para un contexto en línea y aplicarlo a estudiantes de nuevo ingreso de una licenciatura en psicología en la modalidad a distancia.

El MSLQ consta de 81 reactivos de escala tipo Likert del 1 al 7, donde 1 significa “nada cierto en mí” y 7 significa “totalmente cierto en mí”, dividido en dos escalas: Estrategias de aprendizaje y Motivación. El índice de confiabilidad Alfa de Cronbach reportado por Ramírez et al. (2013) fue de .85 en la escala de Estrategias de aprendizaje y de .90 en la escala de Motivación. Para realizar esta evaluación, se adaptó a un contexto de estudio en línea, llevándolo a un formulario en línea a través de la aplicación de Google forms. Puede accederse a una versión del instrumento en el siguiente enlace. <https://goo.gl/forms/Hkb-3FYY4HABNuvGB3>.

Una vez adaptado para la presente investigación

se realizó el análisis de consistencia interna para ambas escalas a través de alfa de Cronbach, se encontró para la escala de Motivación un coeficiente de .61, por lo que la confiabilidad es moderada y para la escala de Estrategias de Aprendizaje un coeficiente de .84, por lo que la escala es confiable. Esta confiabilidad moderada es consistente con algunas de las investigaciones antes mencionadas, por lo que es necesario tomar los resultados con cierta cautela.

Para la presente investigación se modificaron algunos términos para contextualizarlo en el estudio de una carrera en línea. Se modificaron las palabras que hacen referencia a las clases presenciales para cambiarlas por asignaturas en línea, además de las referencias en los ítems al material impreso o texto impreso se cambiaron por recursos y materiales digitales como se muestra a continuación.

**Original:** 81. Las ideas de los temas que he estudiado, trato de aplicarlas en otras actividades de aprendizaje, como, por ejemplo, los debates.

**Adaptado:** 81. Las ideas de los temas que he estudiado, trato de aplicarlas en otras actividades de aprendizaje, como, por ejemplo, los debates o foros en línea.

### Tipo y diseño de estudio

Se trata de un estudio no experimental dado que se observan situaciones ya existentes, mientras que el tipo de diseño es longitudinal, pues se analizan los cambios a través del tiempo de determinadas variables en un contexto y comunidad específica (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Dentro de este diseño se encuentra el de tendencia (trend) en el cual se analizan cambios a través del tiempo en las variables de interés dentro de alguna población, siendo ésta su principal característica, dado que los participantes del estudio no son los mismos, pero la población sí.

### Procedimiento

Se invitó a participar a los alumnos de nuevo ingreso a través de medios de comunicación institucionales como es el correo electrónico, quienes dieron su consentimiento informado de manera

voluntaria. La aplicación del instrumento se realizó a distancia a través de un sistema de encuestas en línea (Google forms).

Una vez recabados los datos, se analizaron utilizando una plantilla en Excel autocalificable, para posteriormente realizar los análisis estadísticos utilizando el programa SPSS versión 20.

### Procedimiento

Se invitó a participar a los alumnos de nuevo ingreso a través de medios de comunicación institucionales como es el correo electrónico, quienes dieron su consentimiento informado de manera voluntaria. La aplicación del instrumento se realizó a distancia a través de un sistema de encuestas en línea (Google forms).

### Confidencialidad o Consentimiento informado

Antes de contestar el instrumento vía el formulario de Google, cada estudiante aceptó el consentimiento informado, sin lo cual no podían acceder al instrumento mismo (ver anexo 1).

## RESULTADOS

Se realizaron análisis descriptivos sobre cómo estuvo conformada la muestra en cuanto a aspectos sociodemográficos como la cantidad de estudiantes por semestre, el estado civil y la edad. En la tabla 1 se describen estos datos.

**Tabla 1**

Muestra los aspectos sociodemográficos de la muestra en relación con el semestre evaluado

Semestre	N	Casados	Solteros	Divorciados	Media edad (años)	%
2017-1	250	106	129	15	31.77	27.9
2017-2	211	96	103	12	33.01	23.5
2018-1	207	74	121	12	32.58	23.1
2018-2	228	89	129	10	31.74	25.4
Total	896	365	482	49	32.24	100

Elaboración propia (2018)



Como puede notarse en la tabla 1 el semestre con menor cantidad de estudiantes casados fue el 2018-1 con 74, mientras que el semestre 2017-1 fue el que presentó mayor cantidad con 106, la menor cantidad de solteros se presentó en el semestre 2017-2 con 103 y la mayor cantidad se presentó tanto en el semestre 2017-1 como en el semestre 2018-2 con 129. La cantidad de divorciados fue relativamente baja en los cuatro semestres oscilando entre 10 y 15 por semestre. Respecto a la media de edad, se encontró en el semestre 2017-1 la media más baja con  $M=31.77$  años, mientras que en el 2018-1 la media de edad fue la más alta con  $M=32.58$ .

Para conocer la distribución de estudiantes de acuerdo con el género y la edad se dividió a la muestra en tres cuartiles tomando en cuenta la edad, lo cual se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2**  
Género y rangos de edad de la muestra

Grupo de edad (años)	Hombre	Mujer	Total
18-27	76	258	334
28-36	91	189	280
37-63	75	207	282
Total	242	654	896

Elaboración propia (2018)

Como puede notarse el grupo con mayor cantidad de hombres fue el que comprendía el rango de entre 28 y 36 años, mientras que el grupo con mayor cantidad de mujeres comprendía entre 18 y 27 años.

Una vez realizado este análisis se procedió a dividir a la muestra en edades de acuerdo con el estado civil, dicho ordenamiento se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**  
Grupos de edad y estado civil de la muestra

Grupo de edad (años)	Casado/a	Divorciado/a	Soltero/a	Total
18-27	79	3	252	334
28-36	118	12	150	280
37-63	168	34	80	282
Total	365	49	482	896

Elaboración propia (2018)

Al realizar este ordenamiento se encontró que el grupo más numeroso fueron los solteros entre 18 a 27 años con 252 participantes, seguido del grupo de participantes casados con edades entre 37 y 63 años con 168 participantes. El grupo menos numeroso fue el de estudiantes divorciados con una edad entre 18-27 años con sólo 3 participantes.

**Tabla 4**  
Género y estado civil de la muestra

Género	Casado/a	Divorciado/a	Soltero/a	Total
Hombre	83	13	146	242
Mujer	282	36	336	654
Total	365	49	482	896

Elaboración propia (2018)

En este nuevo ordenamiento se encontró que el grupo más numeroso es el de mujeres solteras con 336, seguido de mujeres casadas con 282, del grupo de hombres el más numeroso es de hombres casados con 146. Del grupo de divorciados se puede notar que la mayoría eran mujeres con 36 participantes, como se muestra en la tabla 4.

Tomando en cuenta las escalas del instrumento MSLQ se realizó en primer lugar, un análisis descriptivo por cada escala, tomando en cuenta las subescalas que las componen. Los datos descriptivos de la Escala de motivación se encuentran en la tabla 5.

**Tabla 5**  
Mínimos, máximos, medias y desviaciones típicas de la escala de motivación

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Orientación a metas intrínsecas	2.00	7.00	5.39	.98
Orientación a metas Extrínsecas	1.00	7.00	5.12	1.33
Valor de la tarea	2.33	7.00	6.41	.67
Creencias de control	2.75	7.00	5.75	.87
Autoeficacia para el aprendizaje	1.63	7.00	5.82	.89
Ansiedad ante los exámenes	1.00	7.00	3.98	1.44
Escala de motivación	2.20	7.00	5.41	.62

Elaboración propia (2018)

Como puede notarse la escala con mayor puntaje fue la de “Valor de la tarea” con una media de  $M=6.41$  desv. tip.=0.67. Mientras que la subescala con menor puntaje fue “Ansiedad ante los exámenes” con una media de  $M=3.98$  desv. tip.=1.44. Para toda la escala se encontró una media de  $M=5.41$ , desv. tip.=0.62, por lo que puede considerarse un puntaje medio-alto. Para el análisis descriptivo de la escala de Estrategias de Aprendizaje se muestra la tabla 6.

**Tabla 6**

Mínimos, máximos, medias y desviaciones típicas de la escala de Estrategias de Aprendizaje

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Repetición	1.00	7.00	4.74	1.17
Elaboración	1.50	7.00	5.44	1.02
Organización	1.00	7.00	5.70	1.12
Pensamiento crítico	1.00	7.00	5.23	1.10
Autorregulación meta-cognitiva	2.00	7.00	5.02	.87
Administración del tiempo y del ambiente	1.25	7.00	4.95	.91
Regulación del esfuerzo	1.00	7.00	4.78	1.13
Aprendizaje con compañeros	1.00	7.00	3.39	1.44
Búsqueda de ayuda	1.00	7.00	3.76	1.32
Escala Estrategias de aprendizaje	1.69	7.00	4.78	.76

Elaboración propia (2018)

En esta escala la media más alta fue de la subescala de Organización  $M=5.70$ , desv. tip.=1.12. Mientras que la subescala con una media menor fue la de Búsqueda de ayuda con una media de  $M=3.76$ , desv. tip.=1.32. Para la escala total de Estrategias de Aprendizaje la media fue de  $M=4.78$ , desv. tip.=0.76, por lo que se considera un valor medio.

Para establecer las diferencias de acuerdo con variables sociodemográficas se tomaron en cuenta el género, la edad, el estado civil y el semestre de ingreso a la carrera.

A continuación se muestran únicamente las diferencias de medias significativas dentro de la muestra tomando como variable el género (tabla 7) empleando un análisis de diferencias de medias de muestras independientes a partir de una t de student.

**Tabla 7**

Resultados significativos del análisis t de student para muestras independientes tomando como variable el género

Subescala	t(gl), sig.	Género	Media	Desv. Típ.
Orientación a metas extrínsecas	$t(894)=-.274$ , $p=0.00$	Hombres	4.92	1.39
		Mujeres	5.19	1.30
Valor de la tarea	$t(894)=-3.96$ , $p=0.00$	Hombres	6.26	0.80
		Mujeres	6.46	0.61
Ansiedad ante los exámenes	$t(894)=-4.11$ , $p=0.00$	Hombres	3.66	1.34
		Mujeres	4.10	1.46
Escala de motivación	$t(894)=-3.53$ , $p=0.00$	Hombres	5.29	0.69
		Mujeres	5.45	0.59
Repetición	$t(894)=-2.61$ , $p=0.00$	Hombres	4.57	1.12
		Mujeres	4.81	1.18
Elaboración	$t(894)=-2.61$ , $p=0.00$	Hombres	5.30	1.07
		Mujeres	5.30	1.00
Organización	$t(894)=-6.40$ , $p=0.00$	Hombres	5.31	1.25
		Mujeres	5.84	1.04
Autorregulación metacognitiva	$t(894)=-2.97$ , $p=0.002.00$	Hombres	4.88	0.83
		Mujeres	5.07	0.87
Administración del tiempo y del ambiente	$t(894)=-2.66$ , $p=0.00$	Hombres	4.81	0.94
		Mujeres	5.00	0.90
Regulación del esfuerzo	$t(894)=-3.04$ , $p=0.00$	Hombres	4.59	1.09
		Mujeres	4.85	1.14
Búsqueda de ayuda	$t(894)=-2.65$ , $p=0.00$	Hombres	3.57	1.32
		Mujeres	3.83	1.31
Estrategias de aprendizaje	$t(894)=-3.89$ , $p=0.00$	Hombres	4.62	0.79
		Mujeres	4.84	0.74

Elaboración propia (2018)

Como se puede notar, en todas estas subescalas las medias favorecen al grupo de las mujeres, siendo la diferencia más importante la Ansiedad ante los Exámenes y la Regulación del esfuerzo. Todas las diferencias obtuvieron un nivel de significancia importante ( $p=00$ ) por lo que las diferencias son significativas.

A continuación se muestran las diferencias estadísticamente significativas a partir de los análisis de diferencias de medias empleando ANOVA de un factor. Se muestra en la tabla 8 los resultados al tomar el semestre de ingreso como variable agrupadora.

**Tabla 8**  
Grupos de edad y estado civil de la muestra

Subescala	F	Semestre	Media	Desv. Típ.
Ansiedad ante los exámenes	F(3,892)= 2.64, p=0.04	2017-1	3.84	1.37
		2017-2	4.05	1.38
		2018-1	3.86	1.52
		2018-2	4.16	1.48
Organización	F(3,892)= 3.96, p=0.00	2017-1	5.72	1.09
		2017-2	5.70	1.19
		2018-1	5.87	0.98
		2018-2	5.55	1.20
Autorregulación metacognitiva	F(3,892)= 4.26, p=0.00	2017-1	4.92	0.93
		2017-2	4.94	0.95
		2018-1	5.18	0.73
		2018-2	5.06	0.81
Regulación del esfuerzo	F(3,892)= 29.83, p=0.00	2017-1	5.09	1.29
		2017-2	5.13	1.22
		2018-1	4.35	0.86
		2018-2	4.50	0.85
Búsqueda de ayuda	F(3,892)= 31.34, p=0.00	2017-1	3.28	1.24
		2017-2	3.49	1.30
		2018-1	4.17	1.24
		2018-2	4.18	1.24
Administración del tiempo y del ambiente	F(3,892)= 2.84, p=0.03	2017-1	4.88	0.93
		2017-2	4.84	1.22
		2018-1	5.04	0.61
		2018-2	5.05	0.76

Elaboración propia (2018)

Como se observa en la tabla 8 en la mayoría de las medias la generación que ingresó en el semestre 2018-1 presentó medias más altas, con excepción de la escala de regulación del esfuerzo, mientras que la generación con medias más bajas fue la del 2017-1.

Se dividió a la muestra en tres cuartiles a partir de la edad, lo cual generó tres rangos: de 18 a 27 años, de 28 a 36 años y de 36 a 63 años. Al agrupar la muestra para realizar el análisis por rangos de edad se obtuvieron los datos estadísticamente significativos de la tabla 9.

**Tabla 9**  
Resultados del análisis ANOVA de un factor tomando como variable rangos de edad

Subescala	F	Grupo (años)	Media	Desv. Típ.
Orientación a metas intrínsecas	F(2,893)=4.76 p=0.00	18-27	5.26	1.02
		28-36	5.43	0.98
		37-63	5.50	0.93
Orientación a metas extrínsecas	F(2,893)=6.85 p=0.00	18-27	5.31	1.30
		28-36	5.09	1.38
		37-63	4.92	1.27
Valor de la tarea	F(2,893)=11.23 p=0.00	18-27	6.29	0.74
		28-36	6.41	0.67
		37-63	6.54	0.56
Ansiedad antes los exámenes	F(2,893)=8.09 p=0.00	18-27	4.21	1.40
		28-36	3.93	1.46
		37-63	3.75	1.43
Elaboración	F(2,893)=7.83 p=0.00	18-27	5.31	1.05
		28-36	5.41	1.02
		37-63	5.63	0.95
Organización	F(2,893)=7.58 p=0.00	18-27	5.54	1.13
		28-36	5.68	1.12
		37-63	5.89	1.09
Autorregulación metacognitiva	F(2,893)=10.35 p=0.00	18-27	4.90	0.92
		28-36	4.97	0.81
		37-63	5.21	0.83
Administración del tiempo y del ambiente	F(2,893)=16.15 p=0.00	18-27	4.76	0.95
		28-36	4.94	0.90
		37-63	5.18	0.82
Regulación del esfuerzo	F(2,893)=4.54 p=0.01	18-27	4.67	1.09
		28-36	4.74	1.12
		37-63	4.94	1.18
Administración del tiempo y del ambiente	F(2,893)=5.81 p=0.00	18-27	4.71	0.79
		28-36	4.73	0.75
		37-63	4.91	0.72

Elaboración propia (2018)

Como se observa en la tabla 9 las diferencias significativas favorecen al grupo de mayor edad (37 a 63 años) alcanzando valores considerados altos en subescalas como Valor de la tarea (M=6.54, desv. típ.=0.56) y con excepción de Orientación a metas extrínsecas en donde los participantes de 18 a 27 años obtuvieron medias más altas (M=5.31, desv. típ.=1.30) y Ansiedad ante los exámenes que también favorecen al grupo de participantes de 18 a 27 años (M=4.21, desv. típ.=1.40). El grupo de 28 a 36 años no obtuvo ninguna media superior a las de los otros grupos de edad. Por último se realizó un análisis de diferencias de medias to-

mando como variable agrupadora el estado civil, los resultados se muestran en la tabla 10.

**Tabla 10**

Resultados del análisis ANOVA de un factor tomando como variable el estado civil

Subescala	F	Grupo (Estado Civil)	Media	Desv. Típ.
Elaboración	F(2,893)=3.90 p=0.02	Casados	5.54	0.94
		Divorciados	5.56	0.91
		Solteros	5.35	1.08
Organización	F(2,893)=7.21 p=0.00	Casados	5.84	1.03
		Divorciados	5.89	1.12
		Solteros	5.56	1.18
Autorregulación meta-cognitiva	F(2,893)=5.01 p=0.00	Casados	5.12	0.81
		Divorciados	5.13	0.89
		Solteros	4.94	0.90
Administración del tiempo y del ambiente	F(2,893)=8.71 p=0.00	Casados	5.05	0.89
		Divorciados	5.27	0.90
		Solteros	4.84	0.92
Regulación del esfuerzo	F(2,893)=5.02 p=0.00	Casados	4.89	1.15
		Divorciados	4.99	1.23
		Solteros	4.67	1.10
Estrategias de aprendizaje	F(2,893)=4.62 p=0.01	Casados	4.85	0.72
		Divorciados	4.91	0.74
		Solteros	4.71	0.78

Elaboración propia (2018)

Como puede verse en la tabla anterior, todas las diferencias significativas favorecen al grupo de los divorciados quienes alcanzaron medias con valores altos en subescalas como Organización ( $M=5.89$ , desv. típ.= 1.12), mientras que en la mayoría de las subescalas el grupo de solteros presentó medias bajas, sobre todo en la escala de Estrategias de aprendizaje ( $M=4.71$ , desv. típ.=0.78.)

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Conservando el enfoque y orientación inicial, el cual fue analizar los niveles de Autorregulación y las variables sociodemográficas que pueden relacionarse con él, en cuatro generaciones de estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de psicología en línea. Una vez que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas se acepta la hipótesis de que el nivel de Autorregulación se relaciona con las variables sociodemográficas

como género, edad y estado civil de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de psicología en línea.

Los hallazgos de la población en cuanto a Autorregulación a partir de sus componentes de Motivación y Estrategias de Aprendizaje dejan ver un panorama importante sobre qué aspectos son aquellos en los que se necesita incidir para incrementar dichos niveles. Los hallazgos muestran en su mayoría niveles altos de orientación a metas intrínsecas, lo que concuerda con los hallazgos de autores como Martín (2018), por lo que los estudiantes están más preocupados por el aprendizaje en sí mismo que en comparar su rendimiento con otros estudiantes o en aspectos extrínsecos, asignando especialmente un alto valor a las tareas de la carrera que recién comienzan.

En cuanto a Estrategias de Aprendizaje, mostraron altos niveles de estrategias de Organización, lo cual refiere a la capacidad para emplear estrategias como el subrayado, el uso de esquemas gráficos para la selección y uso de la información relevante para el estudio.

A diferencia de los hallazgos de Martín (2018) en donde los estudiantes universitarios en un sistema tradicional-presencial obtuvieron valores altos en administración del tiempo y del ambiente, aprendizaje con compañeros y búsqueda de ayuda, en nuestro caso, con estudiantes en línea, se obtuvieron valores considerados medios en estos componentes. Al respecto Broadbent & Poon (2015) afirman que resulta importante incrementar el aprendizaje entre iguales especialmente en la educación en línea por lo que es un hallazgo a tomar en cuenta para ser fomentado en un segundo momento.

En cuanto a los hallazgos encontrados al comparar las características sociodemográficas de la población, llama la atención que existan diferencias de medias que favorecen al grupo de las mujeres cuando se toma el género como variable, tanto en la escala de Motivación como en la escala de Estrategias de Aprendizaje. Esto confirma los hallazgos de Torrano & Soria (2017) quienes encontraron que las mujeres muestran mejores niveles de Estrategias de Aprendizaje mientras que los hombres mostraron mejores niveles de motivación,



ellos explicaron las diferencias en estos puntajes debido al mayor entendimiento de sí mismas, en el caso de las mujeres, por lo que hacen un mayor uso de estrategias.

Al hablar de motivación respecto a las mujeres se confirman los hallazgos del estudio de Cano-García (2000) en donde las mujeres superaron a los hombres en cuanto a motivación intrínseca, interés y actitud para estudiar, administrar el tiempo y uso de estrategias, mientras que la motivación extrínseca y de logro favoreció a los varones. Cano-García (2000) lo atribuyen a un mayor nivel de ansiedad de las alumnas, favoreciendo el uso de estrategias y la motivación intrínseca. Lo anterior no ocurrió así en el estudio aquí presentado, puesto que no se hallaron diferencias en cuanto al género en los niveles de orientación a metas intrínsecas, pero sí en los de orientación a metas extrínsecas, favoreciendo a las mujeres. Esto puede estar relacionado con el tipo de muestra en donde el 73% son mujeres que frecuentemente buscan mejores condiciones de vida actualizando su estatus académico. A pesar de estos hallazgos en la literatura se encuentran datos no concluyentes respecto al género puesto que en el estudio de Altun & Erden (2013) las medias de autorregulación favorecen a los hombres, mientras tanto en los hallazgos de Zimmerman & Kitsantas (2014) con estudiantes universitarios no se encontraron diferencias de género.

Cuando se realizó el análisis por rangos de edad se encontró que en la escala de Motivación, las subescalas de Orientación a metas intrínsecas y el Valor de la tarea favorecieron al grupo de mayor edad (37 a 63 años) mientras que la Orientación a metas extrínsecas y Ansiedad ante los exámenes favoreció al grupo de menor edad (18 a 27 años), al respecto existe la posibilidad de que los estudiantes jóvenes estén orientados a la búsqueda de beneficios externos como un mejor puesto de trabajo o la mejora de la calidad de vida a partir de sus estudios como psicólogos, siendo también cercanos a una situación escolar tradicional en la preparatoria siendo evaluados con exámenes, lo cual les genera mayor ansiedad que a los estudiantes mayores quienes ya no han estado en contacto con esta situación.

En las subescalas sobre Estrategias de Aprendizaje son los estudiantes de mayor edad quienes tuvieron niveles significativamente más altos en Estrategias de Elaboración, Organización, Autorregulación metacognitiva, Administración del tiempo y del ambiente y en la Regulación del esfuerzo. Si se toma en cuenta que la población con menor edad obtuvo altos niveles de Ansiedad ante los Exámenes entonces se confirman los hallazgos de Furlan, Rosas, Heredia, Illbele & Martínez (2012) quienes mencionan que los alumnos con alta Ansiedad ante los Exámenes hacen mayor uso de estrategias de aprendizaje superficiales, mientras que los que tienen baja ansiedad recurren a estrategias críticas y reflexivas. Al parecer un alto nivel de ansiedad y falta de confianza se asocia con conductas de evitación y disminución de estrategias de aprendizaje, mientras que un nivel adecuado de preocupación por el buen desempeño promueve la movilización de recursos cognitivos que preparan al estudiante al uso de estrategias para administrar el esfuerzo, aprovechar el tiempo, afrontar problemas y mayor autoeficacia para la regulación del aprendizaje.

Una aparente contradicción relacionada con la edad y su impacto en la autorregulación es que en la mayoría de las subescalas relacionadas con las Estrategias de Aprendizaje los puntajes favorecieron al grupo de mayor edad (37 a 63 años). Al respecto Rovai (2003), citado en Areth, Castro-Martínez & Rodríguez (2015) mencionan que los adultos se encuentran en un mayor riesgo de deserción dado el contexto laboral y social en el que se desenvuelven al ser padres y madres de familia, sin embargo, en los hallazgos de este estudio se perciben como buenos usuarios de Estrategias de Aprendizaje entre mayor edad presentan esta característica.

Al respecto Yuni (2018) menciona que los adultos de edad media y de vejez temprana tienden a mantener creencias favorables sobre el estudio, manteniendo una visión individualista del aprendizaje y favoreciendo el reconocimiento de las propias habilidades, por lo tanto es posible que se perciban a sí mismos como estudiantes que han ostentado buenas Estrategias de Aprendizaje a lo largo de su vida, lo que concuerda con la postura de Vives-Varela et al. (2014) quienes afirman que

los estudiantes que se perciben como autorregulados son conscientes de cómo aprenden, volviéndose estratégicos.

De lo anterior se desprenden dos acciones importantes a llevar a cabo, por un lado enfatizar y consolidar las creencias del grupo con mayor rango de edad sobre sus propias habilidades además de promover en ellos el aprendizaje colaborativo y el uso de la tecnología, mientras que por otro lado es necesario incentivar en la población joven a que desarrollen un nivel óptimo de auto-conocimiento; esto es relevante puesto que es probable que se enfrenten a un escenario de estudio en línea por primera vez.

Al hablar de variables que inciden en la deserción en Educación a Distancia Escanés, Herrero, Merlino & Ayllón (2014) mencionan las dificultades de gestión del tiempo de individuos que tienen a cargo obligaciones familiares, como es el caso de estudiantes padres de familia, por lo que estos factores de índole personal suelen ser determinantes para elegir este tipo de modalidades para retomar o continuar los estudios, pero a su vez son elementos que tienen un impacto en el rendimiento académico. Esto queda confirmado parcialmente por los datos encontrados, puesto que, a pesar de ser un grupo pequeño, son los estudiantes divorciados, en su mayoría mujeres, los que reportaron mayores niveles de Estrategias de Aprendizaje. Esto llama la atención, dado que es probable que sean buenos gestores de su tiempo, su espacio y por tanto de la dedicación al estudio, mientras que los estudiantes casados y solteros mostraron niveles por debajo de los divorciados.

Al realizar la comparación de medias por generación se encontró que los niveles de Aprendizaje Autorregulado reportado se incrementan con cada generación, siendo la media más baja el primer semestre evaluado (2017-1) y la media más alta el penúltimo (2018-1) con medias similares con respecto al último semestre evaluado (2018-2). La diferencia significativa entre estas generaciones se puede encontrar especialmente en el área de Estrategias de Aprendizaje. Al notar que las edades no difieren significativamente entre las generaciones se descartó ésta como variable influyente, también se encontró un ligero incremen-

to de estudiantes solteros y una disminución de estudiantes casados, una diferencia ligera y poco significativa. Al respecto se ha especulado sobre la cercanía de cada generación al uso de herramientas de Internet para el aprendizaje y la vida cotidiana, sin embargo, no se tienen insumos ni datos para establecer la correlación dado que no se han aplicado instrumentos para conocer el nivel de conocimiento, manejo y uso de las Tecnologías en esta población, sin embargo, sería pertinente su posterior evaluación dado que es una variable que estudios como el de Camacho, Gómez & Pintor (2015) resaltan como determinante para lograr un buen desempeño de un estudiante adulto trabajador de nivel licenciatura en la modalidad en línea especialmente para el manejo de información, la comunicación, administración del tiempo y el uso básico de la plataforma.

Como conclusión se puede describir a los estudiantes de la licenciatura en línea como estudiantes con una media de edad de 32 años, en su mayoría mujeres (70%), con niveles altos de Motivación y Estrategias de Aprendizaje como factores importantes del Aprendizaje Autorregulado. Específicamente son las mujeres las que presentan niveles más altos de Aprendizaje Autorregulado que los hombres, mientras que son los estudiantes divorciados los que reportan niveles más altos de Estrategias de Aprendizaje al igual que los estudiantes de más de 37 años; mientras que las generaciones más recientes muestran mayores niveles de Organización, Búsqueda de ayuda y Regulación del tiempo y del ambiente, como parte de las Estrategias de Aprendizaje.

Entre los aportes se puede resaltar el uso y adaptación del MSLQ de Ramírez et al. (2013) a un contexto de estudio en línea, aspecto que ya había mencionado Curione & Huertas (2012) que era un área que no había sido tomada en cuenta. Se decidió que en vez de aumentar escalas relacionadas con TIC se modificaran ligeramente los ítems para hacer referencia a materiales digitales, a una plataforma en línea y al tiempo asincrónico para así abarcar los escenarios a los que se enfrenta la población que participó en este estudio, por lo que la situación de aprendizaje quedó contextualizada, sin embargo, es importante revisar algunos aspectos del instrumento para mejorar su confia-

bilidad en la escala de Motivación.

Por otra parte, el conocer a la población que ingresa al sistema en línea permitirá generar estrategias de intervención para incidir en aquellos elementos que restringen sus niveles de autorregulación en vías de poder tener un buen desempeño en esta modalidad. Sobre estas estrategias Escanés, Herrero, Merlino & Ayllón (2014) sugieren a tomar en cuenta por las instituciones universitarias la implementación de un plan de tutorías, el compromiso de la plantilla docente y su profesionalización, la generación de contenidos y planes de estudio relevantes para los alumnos y la motivación e integración social de la población estudiantil a la universidad. Esto concuerda con la propuesta de De Smul, Heirweg, Van Keer, Devos & Vandeveld (2018) quienes sugieren que es importante evaluar y formar en situaciones instruccionales a los docentes para que favorezcan el desarrollo de la Autorregulación de los alumnos.

### Agradecimiento

Investigación financiada por el proyecto PAPIME PE304218.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altun, S., & Erden, M. (2013). Self-regulation-based learning strategies and self-efficacy perceptions as predictors of male and female students' mathematics achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 2354-2364. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.270>

Areth-Estévez, J., Castro-Martínez, J. & Rodríguez-Granobles, H. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción. *Revista Apertura*, 7(1), 1-10.

Brandmo, C., & Berger, J. L. (2013). Fostering self-regulated learning: An introduction. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 12(2), 127-137. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.12.2.127>

Broadbent, J. (2017). Comparing online and blended learner's self-regulated learning strategies and academic performance. *The Internet and Higher Education*, 33, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.01.004>

Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>

Cabero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos personales de aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(2), 133-156.

Camacho, I., Gómez, M. G., & Pintor, M. M. (2015). Competencias digitales en el estudiante adulto trabajador. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 37(2), 10-24.

Cano-García, F. (2000). Diferencias de género en estrategias y estilos de aprendizaje. *Psicothema*, 12(3), 360-367.

Credé, M., & Phillips, L. A. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and individual differences*, 21(4), 337-346. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.03.002>

Curione, K., & Huertas, J. A. (2017). Revisión del MSLQ: veinticinco años de evaluación motivacional. *Revista de Psicología*, 12(24), 55-67.

De Smul, M., Heirweg, S., Van Keer, H., Devos, G., & Vandeveld, S. (2018). How competent do teachers feel instructing self-regulated learning strategies? Development and validation of the teacher self-efficacy scale to implement self-regulated learning. *Teaching and Teacher Education*, 71, 214-225. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.01.001>

Dörrenbächer, L., & Perels, F. (2016). Self-regulated learning profiles in college students: Their relationship to achievement, personality, and the effectiveness of an intervention to foster self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 51, 229-241. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.09.015>

Escanés, G., Herrero, V., Merlino, A., & Ayllón, S. (2014). Deserción en educación a distancia: factores asociados a la elección de modalidad como desencadenantes del abandono universitario. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 9 (5), 45-55.

Feiz, P., & Hooman, H. A. (2013). Assessing the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) in Iranian students: Construct validity and reliability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 84, 1820-1825. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.041>

Furlan, L., Rosas, J. S., Heredia, D., Illbele, A., & Martínez, M. (2012). Estrategias de aprendizaje y afrontamiento en estudiantes con elevada ansiedad frente a los exámenes. *Anuario de Investigaciones de la Facultad de Psicología*, 1(1), 130-141.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

Hernández, A., & Camargo, Á. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49(2), 146-160. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2017.01.001>

Martínez, J., & Galán, F. (2014). Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento

académico en alumnos universitarios. *REOP - Revista Espa-*

- ñola de Orientación y Psicopedagogía, 11(19), 35-50. doi: <https://doi.org/10.5944/reop.vol.11.núm.19.2000.11323>
- Martín, A. (2018). El aprendizaje autorregulado en estudiantes de ciencias de la salud: recomendaciones de mejora de la práctica educativa. *Educación Médica*, 19 (4), 193-200. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.012>
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, 53(3), 801-813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En Boakaerts, M., Pintrich, P. y Zeidner, M. (Eds) *Handbook of self-regulation*. (pp. 451-497). San Diego, Cal: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Ramírez, M., Canto, J., Bueno, J., & Echazarreta, A. (2013). Validación Psicométrica del Motivated Strategies for Learning Questionnaire en Universitarios Mexicanos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11 (1), 193-214.
- Ruiz-Palacios, M. A. (2018). Factores que influyen en la deserción de los alumnos del primer ciclo de educación a distancia en la Escuela de Administración de la Universidad Señor de Sipán: Períodos académicos 2011-1 al 2013-1: lineamientos para disminuir la deserción. *Educación*, 27(52), 160-173. <https://doi.org/10.18800/educacion.201801.009>
- Saks, K., Leijen, Ä., Edovald, T., & Öun, K. (2015). Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Estonian version of MSLQ. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 597-604. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.278>
- Torrano, F., Fuentes, J. L., & Soria, M. (2017). Aprendizaje autorregulado: estado de la cuestión y retos psicopedagógicos. *Perfiles educativos*, 39(156), 160-173.
- Torrano, F., & González, M. C. (2004). El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación. *Electronic journal of research in educational psychology*, 2(1), 1-33.
- Torrano, F., & Soria, M. (2017). Diferencias de género y aprendizaje autorregulado: el efecto del rendimiento académico previo. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1027-1042. <https://doi.org/10.5209/RCED.51096>
- Valentín, A., Mateos, P. M., González-Tablas, M. M., Pérez, L., López, E., & García, I. (2013). Motivation and learning strategies in the use of ICTs among university students. *Computers & Education*, 61, 52-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.09.008>
- Vives-Varela, T., Durán-Cárdenas, C., Varela-Ruiz, M., & Fortoul van der Goes, T. (2014). La autorregulación en el aprendizaje, la luz de un faro en el mar. *Investigación en educación médica*, 3(9), 34-39. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(14\)72723-1](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(14)72723-1)
- Winne, P. H. (2015) Self-regulated learning. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*. 535-540. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.25091-5>
- Yuni, J. A. (2018). Creencias de adultos mayores sobre las condiciones para el aprendizaje en la vejez. *Olhar de Professor*, 18(1), 44-62. <https://doi.org/10.5212/OlharProf.v.18i1.0004>
- Zimmerman, B. (2000) Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. En Boakaerts, M., Pintrich, P. y Zeidner, M. (Eds) *Handbook of self-regulation*. (pp. 13-37). San Diego, Cal: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2014). Comparing students' self-discipline and self-regulation measures and their prediction of academic achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 39(2), 145-155. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.03.004>



## ANEXO

### Consentimiento informado previo al ingreso al instrumento MSLQ empleado en la modalidad en línea.

#### EVALUACIÓN PSICOLÓGICA 2018-2

Evaluación emocional para conocer el perfil psicológico de los participantes.

El objetivo de la evaluación es conocer su perfil emocional. La evaluación está compuesta por 4 instrumentos de autoinforme que están orientados a indagar aquellos aspectos que la investigación ha demostrado que son importantes abordar.

Le tomará entre 30 a 45 min.

Los participantes seleccionados se les invitará, en una segunda etapa del proyecto, a recibir consejería psicológica de forma gratuita.

Aspectos éticos y confidencialidad de los datos:

- Todos los participantes serán voluntarios que hayan dado su consentimiento informado para participar en el estudio.

A todos los participantes elegibles se les dará información oral y escrita sobre el estudio. Los participantes pueden abandonar el estudio en cualquier momento sin necesidad de dar ningún tipo de explicación y sin que sufran ningún tipo de perjuicio por ello.

La selección de los participantes se realizará de acuerdo a la evaluación clínica realizada por personal calificado.

El protocolo de evaluación se compone de instrumentos estandarizados que no suponen riesgos para los participantes.

No se realizarán informes para terceros ni se cederán los datos de la evaluación, del posible tratamiento ni de los seguimientos derivados de la intervención. Todos los datos permanecerán bajo el anonimato y serán tratados única y exclusivamente con fines de investigación. Los datos personales serán custodiados y protegidos

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO\*

A través de este documento, certifico que he sido informado/a con la claridad y veracidad debida, respecto a la evaluación psicológica perteneciente a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el que se responderán seis escalas de autoinforme, con el objetivo de conocer tu perfil emocional y poder brindarte en mediano plazo un apoyo psicológico gratuito. Estoy de acuerdo en participar en la investigación, dejando claro que se respetará la buena fé, la confiabilidad y confidencialidad de la información por mí suministrada, sin mencionar mi nombre en cualquier reporte o presentación que se realice con los resultados obtenidos de la mencionada investigación. Para cualquier duda o aclaración, comunicarse con la responsable del proyecto, Dra. Anabel de la Rosa Gómez al correo [anabel.delarosa@ired.unam.mx](mailto:anabel.delarosa@ired.unam.mx).



## Conocimientos del tutor en línea en una universidad pública mexicana: Modelo TPACK

*Online tutor's knowledge in a mexican public university: TPACK Model*

Diana Natalia Lima Villeda<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-7262-1162>

Rosa del Carmen Flores Macías<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-1443-4892>

*Universidad Nacional Autónoma de México*

*Recibido: 17-07-2018*

*Aceptado: 05-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

Lima, D. & Flores, R. (2018) Conocimientos del tutor en línea en una universidad pública mexicana: Modelo TPACK. *Hamut'ay*, 5 (2), 22-33.  
<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1618>

### RESUMEN

Fue analizada la perspectiva del tutor en línea sobre sus conocimientos delimitados a las materias que imparten en una formación universitaria totalmente en línea, desde el modelo Conocimientos Tecnológicos Pedagógicos y de Contenido (TPACK) que contempla siete dimensiones. Se empleó una escala tipo Likert TPACK que fue adaptada a las actividades del tutor en un aula virtual en un programa de formación universitaria. Se probaron dos hipótesis considerando dos predictores, la formación recibida y el tiempo dedicado a la actividad de tutoría en línea (considerado como el número de horas contratadas en la institución). Es un estudio transversal con una muestra intencional, participaron voluntariamente 50 tutores en línea. Los resultados muestran una confiabilidad aceptable en todas las dimensiones; la media general del grupo fue de 129, con una puntuación mínima de 33 y una máxima de 155; en la dimensión Conocimiento de Contenido, el 70% de los tutores dice estar muy de acuerdo con poseerlo; en las demás dimensiones sus respuestas oscilaron entre las opciones muy de acuerdo y de acuerdo. La prueba estadística indica que la formación (en línea o mixta) no se asocia con el conocimiento percibido, en tanto que el tiempo dedicado a la tutoría en línea se asocia de manera directamente proporcional a la percepción del conocimiento (Mann-Whitney  $z = -2.741$ ,  $n = 34$ ;  $p = .006$ ). Este resultado coincide con otros estudios. Así mismo se identificó que en las dimensiones relativas al conocimiento tecnológico las diferencias son más marcadas.

**Palabras Clave:** Tutor en línea, conocimientos docentes, TPACK, Educación a distancia.

1 Profesor de asignatura en el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Postulante a doctor en el programa de Maestría y Doctorado en Psicología, UNAM. Especialista en Psicología Escolar y colaboradora en investigaciones sobre procesos de formación profesional en línea y rúbricas de infografías didácticas. [diana.lima@iztacala.unam.mx](mailto:diana.lima@iztacala.unam.mx).

2 Profesor del Departamento de Investigación y Posgrado de la Facultad de Psicología de la UNAM, Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT. Especialista en Psicología Educativa y del Desarrollo. Desarrollo de investigaciones en procesos de enseñanza y aprendizaje en línea, desarrollo del pensamiento profesional, diseño y desarrollo de software educativo. [rcfm@unam.mx](mailto:rcfm@unam.mx)



## ABSTRACT

The online tutor's perspective on their knowledge concerned with the subjects they teach in a fully online university education program was analyzed, from the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model, which includes seven dimensions. A Likert TPACK scale was used, which was adapted to the activities of the tutor in a virtual classroom in a university training program. Two hypotheses were tested considering two predictors, the training received and the time dedicated to online tutoring activity (considered as the number of hours hired at the institution). It is a cross-sectional study with an intentional sample, in which 50 online tutors participated voluntarily. The results show acceptable reliability in all dimensions; the general average of the group was of 129, with a minimum score of 33 and a maximum of 155. In the Content Knowledge dimension: 70% of the tutors say they strongly agree to possess it. In the other dimensions, their answers oscillated between the options, strongly agree and agree. The statistical test indicates that the training (online or mixed) is not associated with the perceived knowledge, since the time dedicated to online tutoring is directly proportional associated to the perception of knowledge (Mann-Whitney  $z = -2.741$ ,  $n = 34$ ,  $p = .006$ ). This result is consistent with other studies. It was also identified that in the dimensions related to technological knowledge the differences are more significant.

**Keywords:** Online tutor, teaching knowledge, TPACK, Distance education,

## INTRODUCCIÓN

La educación en línea es una modalidad educativa cada vez más importante para la formación universitaria, siendo el docente identificado con la figura de un tutor, responsable de acompañar el aprendizaje de los estudiantes en una materia o asignatura mediante diferentes actividades. Este proceso de acompañamiento está dirigido a coordinar las actividades de aprendizaje, desarrollar actividades de enseñanza, supervisar las actividades de los estudiantes, elaborar la planeación didáctica y brindar ayudas tanto cognitivas como socioafectivas a los estudiantes de manera grupal e individual.

Para desempeñar dichas actividades el tutor moviliza sus conocimientos sobre: la disciplina, la profesión, los objetivos específicos de la materia, las variables que afectan el aprendizaje del alumno (cognitivas, afectivas y sociales), las estrategias de enseñanza y las herramientas tecnológicas de las que dispone (Chang, Shen & Liu, 2014; Cole, Shelley & Swartz, 2014; Goold, Coldwell & Craig, 2010; Kopp, Matteucci & Tomaset-

to, 2012; Matteucci et al., 2010; Barker, 2002; Berge, 1995; García-Aretio, 2001; McPherson & Nunes, 2004; Goodyear, Salmon, Spector, Steeples & Tickner, 2001; Guasch, Álvarez & Espasa, 2010).

La comprensión de lo que significa ser tutor en línea se ha hecho desde diferentes perspectivas. En ciertos estudios (Chang, Shen & Liu, 2014; Matteucci et al., 2010; Kopp, Matteucci & Tomasetto, 2012; Gorsky & Blau, 2009) que abordan la práctica educativa del tutor en línea identifican dos aspectos importantes que este debe cumplir, uno referido al papel de la experiencia y el otro a las prescripciones sobre lo que es el hacer en línea.

Los estudios indican que la experiencia influye en el desempeño del tutor en línea, en general se ha encontrado que hay una relación directa entre esta variable con la cantidad y diversidad de actividades en el aula virtual. Se alude a la experiencia de forma genérica, no se han analizado cualidades específicas asociadas a la experiencia del tutor, por ejemplo: su formación, sus vivencias como estudiante en una modalidad virtual, tiempo dedicado, etc.

En su mayoría los estudios se orientan a analizar el desempeño del tutor en línea hasta cierto punto de forma prescriptiva. Es decir, señalando lo que tiene que hacer en función de los recursos tecnológicos y políticas institucionales o bien, se analiza su actuación enfocándose en variables teóricamente relevantes como, el aprendizaje cooperativo o los roles que debe manifestar el tutor en línea. No obstante, la información que pueda aportar, es una mirada externa y parcial pues no considera la perspectiva del tutor.

En contraparte, otros estudios (Swinglehurst, Russell, & Greenhalgh, 2008; McPherson & Nunes, 2008; Rodríguez-Hoyos & Calvo, 2011) se han enfocado en analizar lo que piensa el tutor sobre su actividad en línea y han reportado hallazgos importantes. Para los tutores es necesario tener en cuenta la existencia de aspectos centrales de la educación en línea, como atender a la necesidad de dedicar más tiempo a la planeación y desarrollo de la tutoría, contar con un modelo educativo acorde con la modalidad, considerar las características de los estudiantes y no partir de ideales. Así también, ellos consideran indispensable que sean involucrados en las decisiones sobre su proceso de formación, con la posibilidad de experimentar la figura de aprendiz en línea y los diferentes usos educativos de los recursos tecnológicos disponibles, así como también de aprender de sus pares (Benson & Brack, 2009; Guasch, Álvarez & Espasa, 2010; Macdonald & Poniatowska, 2011; Gregory & Salmon, 2013).

Analizar la perspectiva del tutor en línea sobre sí mismo permite acceder a conocimientos que una mirada externa no lo conseguiría. Se puede comprender su papel como un agente educativo que reflexiona para decidir sobre sus intervenciones en el aula virtual (al desarrollar un diseño educativo, proponer el empleo de recursos o retroalimentar a los estudiantes), asimismo valorar sus necesidades de formación. Al respecto, el modelo de Koehler & Mishra (2005) sobre los Conocimientos Tecnológicos Pedagógicos y de Contenido (TPACK por sus siglas en inglés) presenta evidencia de ser una alternativa sistemática para abordar los conocimientos de los tutores en línea desde su perspectiva y comprender su experiencia como una variable que afecta su desempeño en el aula.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la experiencia del tutor en línea y su perspectiva sobre sus conocimientos desde el modelo TPACK específicos a las materias que imparte en una formación universitaria totalmente en línea. Se define la experiencia en términos de los antecedentes de formación y el tiempo laboral dedicado a la actividad de tutoría en línea. Las hipótesis de investigación apuntan a que el conocimiento que perciben tener los tutores en línea difiere en función de la modalidad de la formación que han tenido (en línea o mixta) y por el tiempo dedicado a la tutoría en línea (carga horaria contratada).

### El Modelo TPACK

En este apartado se describe los referentes conceptuales del modelo TPACK y diferentes alternativas para evaluar las dimensiones del modelo. El TPACK se desarrolla para describir la base del conocimiento de los docentes para enseñar efectivamente usando la tecnología. Diversos estudios (Harris, Phillips, Koehler & Rosenberg, 2017; Voogt et al., 2013) han permitido comprender tanto a los que se encuentran en un aula presencial como a los que se encuentran en ambientes virtuales.

El TPACK se basa en la propuesta que hace Shulman (1986) sobre la organización del conocimiento del docente que influye en la toma de decisiones en el aula respecto a qué, con qué y cómo enseñar. Shulman plantea comprender el pensamiento del profesor y sus referentes de conocimiento para examinar la actividad docente. Su preocupación principal es que los docentes cuenten con una formación que los lleve a integrar el conocimiento del dominio, con una apropiada aproximación pedagógica para que los estudiantes sean capaces de entender un tema. En su modelo propone examinar la interacción entre el contenido a enseñar y el proceso de enseñanza, define diferentes categorías de conocimiento que son adoptadas y ampliadas por el modelo TPACK que incorpora el componente de la tecnología (ver figura 1).



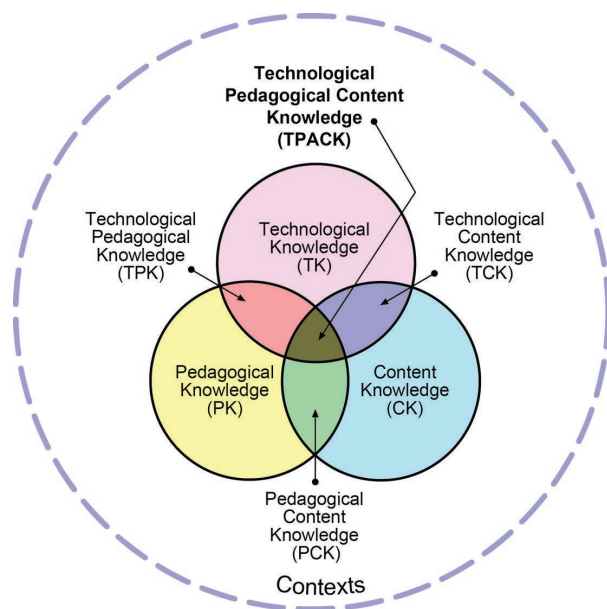


Figura 1. Modelo TPACK

Fuente: Mishra & Koehler (2011) [www.tpack.org](http://www.tpack.org)

Las definiciones de cada uno de los componentes del modelo que dan Schmidt et al., (2009, p.125) son las siguientes.

- Conocimiento Pedagógico (CP): Alude a los métodos y procesos de enseñanza e incluye el conocimiento sobre la gestión del salón, la evaluación, el desarrollo del plan de estudio y el aprendizaje del estudiante.
- Conocimiento del Contenido (CC): Es el conocimiento acerca del tema específico que es aprendido y enseñado, y cómo éste difiere de otros por su naturaleza.
- Conocimiento Tecnológico (CT): Describe el conocimiento sobre diversas tecnologías, que van desde básicas como un lápiz y papel hasta digitales como el internet, vídeos, pizarrones interactivos y programas informáticos.
- Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC): Apunta a la relación entre los objetivos que serán desarrollados con las mejores prácticas de enseñanza del docente, por su naturaleza es único.
- Conocimiento Tecnológico y de Contenido (CTC): Refiere al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos. Con una tecnología específica, el docente puede transformar la forma cómo los estudiantes entienden

los referentes conceptuales de una materia.

- Conocimiento Pedagógico Tecnológico (CPT): Considera el conocimiento de cómo varias tecnologías pueden ser usadas y transformar la enseñanza.
- Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (CTPC): Considera los conocimientos requeridos por los maestros para integrar la tecnología en su enseñanza. Los docentes tienen un entendimiento intuitivo de la compleja interacción entre los tres componentes básicos de conocimiento (CC, CP y CT) y enseñan el contenido usando apropiadamente métodos pedagógicos y tecnológicos.

Derivado del modelo se han hecho diferentes trabajos, algunos específicos al tutor en línea y otros relacionados con los profesores que adoptan la tecnología para enseñar. Schmidt et al., (2009) desarrollaron una escala de auto reporte que parte del supuesto de que la integración efectiva de la tecnología a la educación depende del contenido y de la pedagogía, por lo cual la experiencia del profesor con la tecnología debe ser específica a las diferentes áreas de contenido. El propósito fue medir la autoevaluación de profesores en formación de los siete dominios incluidos en el modelo TPACK. La escala consta de 47 ítems, es tipo Likert con cinco opciones de respuesta. Las subescalas mostraron índices de confiabilidad Alpha en un rango entre .75 y .92, así mismo, correlaciones estadísticamente significativas, lo que lleva a los autores a concluir sobre las cualidades y robustez de la escala.

Cabero (2014) dirige un proyecto que aporta evidencia empírica al modelo TPACK en población hispanoparlante, emplea una adaptación al español de la escala elaborada por Schmidt et al. (2009). Los resultados muestran que los conocimientos de los docentes son un elemento importante para planear la formación e impactar la práctica educativa; igualmente, muestran las implicaciones de la experiencia pues quienes ya ejercían la docencia tuvieron un mejor desempeño que los que estaban en formación sin ejercer la docencia. El instrumento está compuesto por 73 ítems, 58 recogen información en las diferentes dimensiones del modelo TPACK, de forma individual y en interacción. Algunos ítems son

acotados a diferentes contenidos con una redacción similar, por ejemplo, en la dimensión de los conocimientos de contenido un ítem afirma: tengo suficientes conocimientos sobre ciencias, y se añaden otros ítems similares para matemáticas, estudios sociales y lectoescritura. Otros 11 ítems tratan con la valoración de los docentes sobre los conocimientos TPACK en su acción formativa. El resto solicitan información sociodemográfica. Los índices de fiabilidad para cada una de las dimensiones que conforman el cuestionario fueron: CT Alpha=0.906; CC Alpha=0.885; CP Alpha=0.951; CPC Alpha=0.787; CTC Alpha=0.834; CTP Alpha=0.912; CTPC Alpha=0.899.

En la investigación sobre el modelo TPACK centrada específicamente en el tutor en línea, se han empleado acercamientos cualitativos como entrevistas, grupos focales y observaciones.

El trabajo Cowan, Neil & Winter (2013) muestra cómo metodológicamente es posible acercarse más a la práctica educativa del tutor en línea a partir de la visión del propio tutor, pero también bajo una perspectiva teórica que permite explicar dicha visión. Ellos emplearon grupos focales y entrevistas. El fundamento de su investigación es el conectivismo, pero categorizan con el modelo TPACK los conocimientos que emergen en sus datos. Los tutores en línea indican que los elementos clave para enfocarse en el desarrollo curricular que incluye la tecnología son: tutor, aprendizaje, antecedentes del estudiante y la propia tecnología. Además, señalan que no es el contenido lo que es importante en sus cursos, sino el mecanismo para facilitar el proceso de aprendizaje.

El estudio de Benson & Ward (2013) se enfocó en los perfiles de tutores en línea con modelos gráficos que muestran el grado en que sus conocimientos de Contenido, Pedagógico y Tecnológico caracterizan su práctica al ser integrados de formas idiosincráticas. Llevaron a cabo entrevistas y observación no participante para crear perfiles individuales de los conocimientos de tres docentes en línea, que fueron elegidos por contar con estudios de posgrado en su área temática (Conocimiento de Contenido), tener por lo menos tres años de experiencia enseñando en línea - lo cual

favorecía que mostraran dominio del LMS (Learning Management System) y por su enfoque en el uso de la tecnología para facilitar el aprendizaje y la enseñanza. Un resultado relevante es que dos de los tres tutores que tenían entre cinco y siete años de experiencia mencionaron que sus conocimientos profesionales estaban relacionados con el uso de la tecnología, mostraron mayores conocimientos tecnológicos y de contenido que conocimientos pedagógicos, y una baja manifestación de los conocimientos integrados, en CPC y CTPC. El otro docente con cuatro años de experiencia como tutor en línea, sin capacitación en docencia en línea y sin experiencias como estudiante en línea, mostró una integración de CTPC, con una mayor presencia de CP y CC respecto de los CT. Benson & Ward (2013) concluyen que los tutores que son capaces de expresar explícitamente su comprensión y aplicación de conocimientos pedagógicos tienen más posibilidades de demostrar la integración de TCPC.

Anderson, Barham & Northcote (2013) determinan el grado en que los elementos de los distintos tipos de conocimiento del modelo TPACK de los tutores es evidente dentro de las prácticas de los docentes que participaron en el estudio. Estos fueron seleccionados considerando que fueran tutores en línea y hubieran participado en procesos de formación de profesores en la universidad. Fueron 15 docentes de las siguientes áreas: música, tecnologías de la información y comunicación, biología marina, estudios culturales, fisioterapia, enfermería, arquitectura, farmacia y estudios indígenas quienes realizaron entrevistas semiestructuradas. Sus resultados indican que los tres componentes principales (CT, CP y CC) del marco TPACK estaban representados en los comentarios de los participantes, siendo los más frecuentes los CT y CP. Indican que los participantes mostraron conciencia de los múltiples aspectos del proceso de enseñanza en los cursos en línea, lo que hacía que el contenido no fuera el foco principal de la enseñanza, en cambio sí los aspectos pedagógicos y el uso significativo de tecnología. Otro resultado relevante en los comentarios de los docentes es la emergencia del CT y sus diferentes combinaciones. Los investigadores reflexionan sobre cómo la práctica educativa del tutor en línea está totalmente vinculada con el uso de la tecnología.

Anderson, Barham & Northcote (2013); Benson & Ward (2013) analizan entrevistas a tutores en línea y establecen categorías a partir del modelo TPACK. Ambos estudios muestran en el discurso de los participantes la presencia de cada uno de los conocimientos. Anderson et al., (2013); encontraron que los CT y CP eran más frecuentes que el CC. Por su parte, Benson y Ward concluyen que los tutores que son capaces de expresar explícitamente su comprensión y aplicación de CP tienen más posibilidades de demostrar la integración de CTPC. Por su parte, Anderson et al., (2013) así como Cowan, Neil & Winter (2013) mencionan que, para los tutores en línea, lo importante no son los contenidos, sino los aspectos pedagógicos relacionados con la forma en que se enseñan esos contenidos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

Considerando los criterios de una muestra no probabilística de tipo intencional (Harrison, 2013), participaron de manera voluntaria 50 tutores en línea que constituye el 35% de la población de tutores de un programa de formación universitaria en Psicología, pertenecientes al Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Fueron elegidos porque tienen la posibilidad de realizar ajustes al diseño educativo de sus cursos, a diferencia de otras instituciones universitarias y de otros tutores de la misma institución.

Fueron 37 mujeres, 13 hombres, entre 25 y 50 años todos tienen estudios posteriores al pregrado, ya sea diplomado, especialidad, maestría o doctorado, han sido tutores en línea de entre 1 y 12 años dentro del SUAYED Psicología. Difieren por el tiempo de contratación, menos de diez horas contratadas (24%), entre diez y veinte horas (14%), entre veintiún y treinta horas (18%) y entre treinta y una y cuarenta horas (44%). Los participantes mencionaron no tener algún tipo de formación en educación en línea (6%); forma-

ción en modalidad mixta (32%) o completamente virtual (62%)

### Instrumento

Se realizó una adaptación del instrumento publicado por Cabero (2014). Se trata de una escala de respuesta tipo Likert, con cinco opciones de respuesta: MD= muy en desacuerdo, D=en desacuerdo; N=ni de acuerdo ni en desacuerdo, A= de acuerdo; MA= muy de acuerdo. Los pasos para la adaptación del instrumento fueron los siguientes:

1. Seleccionar reactivos de la prueba original. El instrumento de Cabero se conforma de 62 reactivos, relacionados con datos sociodemográficos, de los conocimientos valorados por el modelo TPACK y relacionados con la valoración de los participantes sobre los conocimientos que perciben de sus docentes. Para el presente estudio se utilizaron sólo los reactivos relacionados con los conocimientos TPACK.
2. Modificar la redacción de los ítems para que estén dirigidos a los tutores en línea. Los ítems fueron acotados a un aula virtual de aprendizaje, así como, a un módulo, por lo cual, los ítems relacionados con contenidos específicos, que refieren a Matemáticas fueron acotados a contenidos del módulo a cargo del tutor.
3. Elaborar las preguntas relacionadas con las características sociodemográficas de los tutores en línea. Se elaboraron preguntas sobre formación profesional, de posgrado y relacionadas con la educación en línea; así como el tiempo de contratación laboral en el SUAYED Psicología, número de horas y tipo de módulos a cargo (teóricos, aplicados o mixtos). Por lo cual, fueron eliminados todos los ítems sobre datos sociodemográficos del instrumento publicado por Cabero et al, (2014).
4. Aplicación del cuestionario en medios virtuales. Los reactivos fueron transcritos a un formulario de Google, medio que permitió el envío de la liga para acceder al cuestionario, contestarlo virtualmente y registrar las respuestas de los tutores.

5. Cálculo de confiabilidad de las dimensiones. Se midió la consistencia interna por medio del coeficiente Alfa de Cronbach, para determinar el comportamiento del instrumento en su interior, en términos de variabilidad de los reactivos respecto a ellos mismos, considerados por separado y en conjunto (Reidl, Guillén, Sierra & Joya, 2002).

El cuestionario adaptado se incluyeron preguntas específicas a los objetivos del estudio (ver cuestionario en anexo 1). Quedó constituido por 31 reactivos que evalúan siete dimensiones. En la tabla 1 se puede observar la descripción de cada dimensión y se especifican el número de reactivos que la componen y el valor del Alpha de Cronbach calculada.

**Tabla 1**

Siete dimensiones del cuestionario aplicado, especificando número de reactivos y Alpha calculada para cada dimensión

Dimensión	Número de Reactivos	Valor calculado
C. Tecnológico (CT)	7	$\alpha = .908$
C. del Contenido (CC)	3	$\alpha = .949$
C. Pedagógico (CP)	7	$\alpha = .954$
C. Tecnológico Pedagógico (CTP)	6	$\alpha = .938$
C. Tecnológico Pedagógico y de Contenido (CTPC)	6	$\alpha = .939$
C. Tecnológico del Contenido (CTC)	1	
C. Pedagógico del Contenido (CPC)	1	

Fuente: Elaboración propia (2018)

### Tipo y diseño de estudio

Es un estudio de tipo no experimental transversal (García, Márquez & Ávila, 2009). Las hipótesis del estudio consideran la relación entre la perspectiva del tutor en línea respecto de sus conocimientos para implementar su práctica educativa dentro del aula virtual, valorado por la escala TPACK y el papel de dos variables que son: su experiencia de formación (en línea y mixta) y el tiempo dedicado a la tutoría, definido por el tiempo contratado por la institución.

### Procedimiento

Se tuvo una reunión con las autoridades administrativas del SUAyED Psicología: la coordinadora y el encargado del Programa de Seguimiento a Profesores (PSP), en dicha reunión se presentó el proyecto y se discutió la utilidad de sus resultados para la institución. Se acordó que por parte de PSP se enviaría un mensaje de invitación a los tutores en línea para participar en el estudio, especificando que no se tenía la finalidad de evaluar ni de otorgar algún tipo de beneficio o perjuicio a su contratación laboral, además se señaló explícitamente que su participación era totalmente voluntaria y que los resultados sólo se emplearían con fines de investigación. En el mensaje de invitación se incluyó la liga para ingresar al cuestionario, fue enviado en tres ocasiones en el año 2017, en el mes mayo, en agosto y octubre. Para el análisis se empleó el paquete estadístico SPSS versión 21.

### RESULTADOS

Se presenta primero el análisis estadístico descriptivo de los datos, acotado a medidas de tendencia central, medidas de dispersión y medidas de posición (Vega, García, Valencia & Hoover, 2009), posteriormente el análisis inferencial acotado a las hipótesis que se probaron.

En términos generales, la media de la puntuación en el cuestionario fue de 129 puntos, con una mínima de 33 y una máxima de 155 que corresponde al puntaje total posible. El valor del primer cuartil fue 121, del segundo cuartil fue 134 y del tercer cuartil fue 145.

En la tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos para las siete dimensiones. Las respuestas se inclinan hacia el lado positivo de la escala, es decir, los tutores presentan los porcentajes más altos en las opciones muy de acuerdo o de acuerdo con los conocimientos que se afirmaron en los reactivos. Es notoria la dimensión CC que presenta un 71.3% en la opción “muy de acuerdo”.



**Tabla 2**

Análisis estadístico descriptivo para las siete dimensiones

Dimensión	CT	CC	CP	CPC	CTC	CTP	CTCPC
Media (M)	27.84	13.74	29.74	4.02	3.96	25.52	24.7
Mediana	28.5	15	31	4	4	26.5	25
Moda	28	15	35	4	4	30	30
Desviación estándar	5.41	2.48	5.78	1.02	1.00	4.92	4.91
Mínimo	9	3	7	1	1	6	6
Máximo	35	15	35	5	5	30	30
Porcentaje promedio (%)							
• Muy de acuerdo	33.7	71.3	48	48.5	35.6	34	36
• De acuerdo	41.2	23.3	36.2	39.4	43.6	40	42
• Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16.5	1.3	11.7	7.1	14.8	16	14
• En desacuerdo	5.4	0	0.5	0.8	2.8	8	4
• Muy en desacuerdo	2.8	4	3.4	4	3.2	2	4

Nota. A partir de la fila Porcentaje promedio, se muestran los porcentajes de las respuestas a cada una de las dimensiones por tipo de respuesta. CT=conocimiento tecnológico, CC= conocimiento del contenido, CP=conocimiento pedagógico, CPC= conocimiento pedagógico del contenido, CTC= conocimiento tecnológico del contenido, CTP= conocimiento tecnológico pedagógico, CTCPC= conocimiento tecnológico pedagógico del contenido.

Fuente: Elaboración propia (2018)

No obstante, los puntajes altos se identifican que un porcentaje que fluctúa entre 7 y 16% eligieron la opción “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y un porcentaje muy pequeño eligió la opción de respuesta en “desacuerdo” y “muy en desacuerdo”. Las categorías en las que más se observa estas opciones de respuesta son las referidas a los conocimientos tecnológicos.

Respecto de la prueba de hipótesis, se describen los datos obtenidos en función de las hipótesis propuestas y la prueba estadística utilizada, en todos los casos, el nivel de significancia elegido fue .05.

Se comparó la población con formación exclusivamente en línea (N= 16) con la que tuvo formación mixta (en línea y presencial, N= 31). Se tomó como indicador principal el puntaje global.

Ho: El conocimiento que perciben tener los tutores en línea que han tenido formación en la modalidad totalmente en línea no difiere de los tutores que han tenido formación en la moda-

lidad mixta.

H1: El conocimiento que perciben tener los tutores en línea que han tenido formación en la modalidad totalmente en línea difiere de los tutores que han tenido formación en la modalidad mixta.

La prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes señala que se acepta la hipótesis nula, ya que se obtuvo un valor de  $z=28.500$  con una significancia asociada de .088. Es decir, el puntaje global para el cuestionario no difiere en función del tipo de experiencia de formación, por esta razón ya no se hicieron comparaciones por dimensiones.

Sobre las diferencias en el conocimiento percibido en función del tiempo dedicado a la tutoría en línea, se consideró el puntaje global en el instrumento y se compararon cuatro grupos: menos de diez horas contratadas (N=12), entre diez y veinte horas (N=7), entre veintiún y treinta horas (N=9) y entre treinta y una y cuarenta horas (N=22).

Ho: El conocimiento que perciben tener los tutores en línea no difiere entre los tutores por su carga horaria contratada.

H1: El conocimiento que perciben tener los tutores en línea difiere entre los tutores por su carga horaria contratada.

La prueba Kruskal-Wallis para más de dos muestras independientes indica que se acepta la hipótesis de investigación ya que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el puntaje global en función del tiempo dedicado a la tutoría en línea (Kruskal-Wallis  $\chi^2=7.912$ ,  $n=50$ ;  $P=.048$ ). A partir de este dato, se consideró hacer un análisis diferente que permitiera identificar, entre qué grupos, las diferencias eran estadísticamente significativas.

Se hizo un análisis por pares, es decir cada grupo en relación con cada uno de los otros grupos. Específicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes globales entre los tutores con más de 30 horas y los que tienen menos de 10 horas (Mann-Whitney  $z=$

-2.741, n=34; P=.006). Para el grupo de 30 horas [M= 135.95, SD =12.71] y para el grupo de 10 horas [M= 110.25 y SD= 36.05]. Considerando este dato se procedió a analizar en qué dimensiones se presentaban las diferencias y se encontró diferencias estadísticamente significativas principalmente en las dimensiones relativas al conocimiento tecnológico: CT [Mann-Whitney z= -2.332, n=34; P=.018], CTC [Mann-Whitney z= -2.437, n=34; P=.018], CTPC [Mann-Whitney z= -2.811, n=34; P=.004] y CP [Mann-Whitney z= -2.484, n=34; P=.012]. Las medias y desviaciones estándar para los grupos con menos de 10 horas contratadas y para el grupo con más de 30 horas contratadas por cada una de las dimensiones se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**

Comparación de medias y desviaciones estándar en las siete dimensiones en dos grupos

Horas contratadas Dimensión	Menos de 10		Entre 30 y 40	
	M	SD	M	SD
C. Tecnológico	23.58	7.78	29.31	3.87
C. Contenido	11.91	4.35	14.13	1.12
C. Pedagógico	25.08	8.49	31.27	3.62
C. Pedagógico Contenido	3.41	1.24	4.22	.92
C. Tecnológico del Contenido	3.2	1.05	4.13	.94
C. Tecnológico Pedagógico	22.33	7.83	26.72	2.60
C. Tecnológico Pedagógico del Contenido	20.66	6.91	26.13	3.07

Nota: Se muestra la nomenclatura para la media con M y la desviación estándar con SD

Elaboración propia (2018)

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del presente estudio fue analizar la perspectiva del tutor en línea sobre sus conocimientos delimitados a las materias que imparten en una formación universitaria totalmente en línea, desde el modelo TPACK. De manera general, se identifica que los tutores perciben su conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido de forma altamente positiva, no obstante, se identificó que entre más tiempo dedican a la tutoría en línea perciben mayor conocimiento. Este resultado es similar al reportado por Cabero et al. (2014).

Los conocimientos CC, CP y CT estuvieron presentes tal como en los estudios de Benson & Ward (2013); Anderson, Barham & Northcote (2013). Sin embargo, hay mayor coincidencia con el estudio de Benson & Ward (2013) cuando se encuentra la presencia de CP y su manifestación en la articulación de conocimientos integrados de cada uno de los componentes CTPC.

Los tutores en línea manifestaron proporcionalmente mayor desacuerdo en las dimensiones que vincula a la tecnología, concretamente en CT y CTP, este dato no coincide con la afirmación de Anderson et al., (2013) sobre la presencia obvia de los CT dada la naturaleza del ambiente educativo. En el presente estudio, el dato sobre el conocimiento vinculado al uso de la tecnología podría entenderse como la necesidad de mayor formación, sin embargo, habría que considerar que la capacidad de utilizar una variedad de tecnologías no necesariamente resulta en su uso efectivo para impactar la enseñanza o el aprendizaje como lo señalan Benson & Ward (2013). El uso educativo de una herramienta tecnológica dentro o fuera del aula virtual, responde a la necesidad didáctica del tutor en línea que está interesado en el aprendizaje de sus estudiantes, este punto habrá que analizarlo más extensamente en futuras investigaciones.

Los tutores con mayor tiempo dedicado a la tutoría en línea se perciben con mayor conocimiento en comparación con los tutores que tienen pocas horas contratadas en la institución. Resultado que coincide con otros estudios que señalan que la dedicación a la tutoría en línea influye en la práctica educativa (Chang, Shen & Liu, 2014; Gorsky & Blau, 2009; Kopp, Matteucci & Tomasetto, 2012; Matteucci et al., 2010), lo que sugiere que, en el conocimiento de los tutores en línea, influyen las posibilidades que ofrece la propia institución al tutor para dedicarse a esta actividad de forma preferente o para acceder a una formación continua como tutor en línea.

Examinar los conocimientos pedagógicos, tecnológicos y de contenido de los tutores en línea desde el modelo TPACK es una forma de comenzar a identificar y reconocer su perspectiva sobre los conocimientos que indiscutiblemente ellos tienen, como es el caso de los conocimientos del

contenido de su asignatura, así como también, para detectar los conocimientos que consideren requieren profundizar, como podría ser el caso de los conocimientos tecnológicos.

El modelo TPACK tiene la bondad de permitir entender estos conocimientos de manera separada (CC, CP, CT) pero también de forma integrada (CTP, CTC, CPC y CTPC), se coincide con las conclusiones de Harris et al. (2017) quienes consideran que el modelo TPACK es una idea poderosa para educadores e investigadores, dado que ayuda a entender mejor la naturaleza de los procesos de conocimiento, razonamiento, toma de decisiones y enseñanza.

En futuros trabajos habrá que conocer cómo los tutores en línea construyen dichos conocimientos a la luz de sus experiencias y reflexiones. Es deseable y pertinente que, desde un acercamiento a profundidad a la perspectiva de los tutores en línea, se adopten herramientas cualitativas para ahondar en la manifestación de los conocimientos de los tutores. El fin es comprender cómo se desarrolla la capacidad de enseñar el contenido de sus materias, con la mediación de los recursos tecnológicos disponibles dentro y fuera del aula virtual para que el estudiante logre el aprendizaje esperado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, A., Barham, N. & Northcote, M (2013). Using the TPACK framework to unite disciplines in online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29 (4), 549-565. <https://doi.org/10.14742/ajet.24>
- Barker, P., (2002). On Being an Online Tutor. *Innovations in Education and Teaching International*, 39:1, 3-13. <https://doi.org/10.1080/13558000110097082>
- Benson, R. & Brack, C. (2009) Developing the scholarship of teaching: what is the role of e-teaching and learning? *Teaching in Higher Education*, 14 (1) 71-80. <https://doi.org/10.1080/13562510802602590>
- Benson, S. N. K., & Ward, C. L. (2013). Teaching with technology: Using TPACK to understand teaching expertise in online higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 153-172. <https://doi.org/10.2190/EC.48.2.c>
- Berge, Z.L. (1995). Facilitating Computer Conferencing: Recommendations from the Field. *Educational Technology*, 35(1). Recuperado de [http://emoderators.com/wpcontent/uploads/teach\\_online.html](http://emoderators.com/wpcontent/uploads/teach_online.html)
- Cabero, J. (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido). España: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Chang, C., Shen, H. Y. & Liu, E. Z. (2014). University Faculty's Perspectives on the Roles of E-Instructors and Their Online Instruction Practice. *The international review of research in open and distance learning*, 15 (3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i3.1654>
- Cole, M., Shelley, D. J. & Swartz, L. (diciembre 2014). Online Instruction, E-Learning, and Student Satisfaction: A Three Year Study. *The international review of research in open and distance learning*, 15 (6). Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1654/2974>
- Cowan, P., Neil, P. S. & Winter, E. (2013). A Connectivist Perspective of the Transition from Face-to-Face to Online Teaching in Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 8 (1), 11-19. <https://doi.org/10.3991/ijet.v8i1.2346>
- García-Aretio, L. (2001). La educación a distancia. De la teoría a la práctica. España: Ariel Educación
- García, B., Márquez, L. & Ávila, J.L., (2009). Planeación y desarrollo del proyecto de investigación. En B. García (coord.), *Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales. Un enfoque de enseñanza basado en proyectos* (pp.1-46). México: Manual Moderno.
- Goodyear, P., G. Salmon, J.M. Spector, C. Steeples, & Tickner, C. (2001). Competencies for online teaching: A special report. *Educational Technology, Research and Development*, 49, (1), 65-72. <https://doi.org/10.1007/BF02504508>
- Goold, A., Coldwell, J., & Craig, A. (2010). An examination of the role of the e-tutor. *Australasian journal of educational technology*, 26(5), 704-716. <https://doi.org/10.14742/ajet.1060>
- Gorsky, P. & Blau, I., (2009). Online Teaching Effectiveness: A Tale of Two Instructors. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10 (3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i3.712>
- Gregory, J. & Salmon, G., (2013). Professional development for online university teaching. *Distance Education*, 34 (3), 256-270. <https://doi.org/10.1080/01587919.2013.835771>
- Guasch, T., Álvarez, Espasa, A. (2010). University teacher competencies in a virtual teaching/learning environment: Analysis of a teacher training experience. *Teaching and Teacher Education* 26, 199-206. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.02.018>
- Harris, J., Phillips, M., Koehler, M. & Rosenberg, J. (2017). TPACK/TPACK research and development: Past, present, and future directions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 1-8. <https://doi.org/10.14742/ajet.3907>
- Harrison, S. (2013). The problem a of sampling in quali-

tative research. *Asian Journal of management sciences and education*, 2(2), 202-210. Recuperado de [www.ajmse.lee-na-luna.co.jp](http://www.ajmse.lee-na-luna.co.jp)

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>

Kopp, B., Matteucci, M.C. & Tomasetto, C., (2012). E-tutorial support for collaborative online learning: An explorative study on experienced and inexperienced e-tutors. *Computers & Education*, 58, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.019>

Matteucci, M.C., Tomasetto, C., Mazzonia, E., Gaffuria, P., Selleria, P. & Carugati, F. (2010). Supporting online collaboration: Drawing guidelines from an empirical study on E-Tutors. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, 3270–3273. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.500>

Macdonald, J. y Poniatowska, B. (2011). Designing the professional development of staff for teaching online: an OU (UK) case study, *Distance Education*, 32:1, 119-134. <https://doi.org/10.1080/01587919.2011.565481>

McPherson, M. A., & Nunes, J. M. B. (2004). The role of tutors as an integral part of online learning support. *European Journal of Open and Distance Learning*, Recuperado de <http://eprints.whiterose.ac.uk/999/>

McPherson, M. & Nunes, J.M., (2008). Critical issues for e-learning delivery: what may seem obvious is not always put into practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 433–445. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00281.x>

Mishra, P., & Koehler, J. (2011). TPACK image. Recuperado de [www.tpack.org](http://www.tpack.org)

Reidl, L., Guillén, R., Sierra, G. & Joya, L. (2002). Celos y Envidia: Medición Alternativa. Facultad de Psicología, UNAM: México

Rodríguez-Hoyos, C. & Calvo, A. (2011). La figura del tutor de e-learning. Aportaciones de una investigación con estudios de caso. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8 (1), 66-79. Recuperado de [http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n1-rodriguez\\_calvo/v8n1rodriguez\\_calvo](http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n1-rodriguez_calvo/v8n1rodriguez_calvo)

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. & Shin, T. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

Swinglehurst, D., Russell, J. & Greenhalgh, T., (2008). Peer observation of teaching in the online environment: an action research approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 383–393. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00274.x>

2729.2007.00274.x

Vega, L., García, B., Valencia, A. & Hoover, M. (2009). Análisis estadístico de los datos. En B. García (coord.) *Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales. Un enfoque de enseñanza basado en proyectos* (pp.49-120). México: Manual Moderno.

Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>

## ANEXO

### Instrucciones:

De los módulos que imparte, elija el que sea de su preferencia y anote su nombre y clave.

En las siguientes preguntas, elija la opción de respuesta que más se acerque a su respuesta. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.

1. Sé resolver mis problemas técnicos en la plataforma Moodle del SUAyED
2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente
3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes
4. A menudo juego y hago pruebas con las herramientas tecnológicas de la plataforma Moodle del SUAyED
5. Conozco muchas tecnologías diferentes (herramientas, aplicaciones, plataformas, programas informáticos)

En el módulo que elegí:

6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la plataforma Moodle del SUAyED
7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías
8. Tengo suficientes conocimientos sobre el contenido de mi módulo
9. Sé aplicar un modo de pensamiento acorde con los contenidos de mi módulo
10. Tengo varios métodos para desarrollar mi conocimiento sobre los contenidos de mi módulo



- dulo
11. Sé cómo evaluar el rendimiento de los estudiantes en la plataforma
  12. Sé adaptar mi docencia a lo que los estudiantes entienden o no entienden en cada momento
  13. Sé adaptar mi estilo de docencia a los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje
  14. Sé evaluar el aprendizaje de los estudiantes de diversas maneras
  15. Sé utilizar una amplia variedad de estrategias de enseñanza en el aula
  16. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes de los estudiantes en lo referente a comprensión de contenidos
  17. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula
  18. Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje de los estudiantes en mi módulo
  19. Conozco tecnologías (dentro y fuera de la plataforma) que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre mi módulo
  20. Sé seleccionar tecnologías (dentro y fuera de la plataforma) que apoyen a las estrategias de enseñanza para un tema
  21. Sé seleccionar tecnologías (dentro y fuera de la plataforma) que mejoran el aprendizaje de los estudiantes en un tema
  22. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula
  23. Mi formación como tutor en línea me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula
  24. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología (dentro y fuera de la plataforma) en el aula
  25. Puedo adaptar el uso de las tecnologías (fuera de la plataforma) sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes
  26. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo (Google drive, Google Hangouts, Skype y otras aplicaciones fuera de la plataforma) a diferentes actividades de enseñanza y aprendizaje
  27. Domino temas que combinan adecuadamente el contenido de mi módulo, tecnologías y enfoques docentes
  28. Sé seleccionar tecnologías (dentro y fuera de la plataforma) para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprenden los estudiantes
  29. Sé usar estrategias de enseñanza que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido
  30. Puedo guiar y ayudar a otros tutores a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en el mismo módulo
  31. Puedo seleccionar tecnologías (fuera de la plataforma) que mejoran el contenido de las lecciones



## Participación activa y valoración de los materiales didácticos en el éxito/fracaso académico en Educación a Distancia

*Active participation and evaluation of the didactic materials in success / failure academic in Distance Education*

Segundo Agustín García Flores<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-8587-3211>

*Universidad Alas Peruanas, Perú*

*Recibido: 01-07-2018*

*Aceptado: 19-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

García, S. (2018) Participación activa y valoración de los materiales didácticos en el éxito/fracaso académico en educación a distancia. *Hamut'ay*, 5 (2), 34-48.

<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1619>

### RESUMEN

La formación profesional de calidad en el nivel de educación a distancia requiere tener un reporte de la influencia de la Participación Activa y la Valoración de los materiales didácticos en el éxito/fracaso académico de los estudiantes de la Universidad Alas Peruanas. Por ello, el objetivo fue analizar dicha influencia en las calificaciones finales de asignatura, siendo la Hipótesis que dichas variables influyen positivamente en el éxito/fracaso académico. La investigación es de tipo básica, de nivel correlacional. El diseño es no experimental, transversal. El método es hipotético-deductivo. La muestra estuvo compuesta por 153 estudiantes del semestre 2016-II. El modelo logístico aplicado en el contraste de hipótesis tiene una capacidad de clasificar correctamente al 68,6% de los casos analizados. Valor de corte 0,5. La prueba de Hosmer y Lemeshow para el modelo tiene  $\chi^2 = 0,159$ ,  $gl = 1$  y p-valor de 0,690. Para  $\alpha = 0,05$ , se evidencia que el modelo tiene un buen ajuste de datos. Los resultados obtenidos corroboran una influencia significativa en las calificaciones finales de asignatura por parte de las variables participación activa, con IC para Exp(B) de 1,460 a 32,962; así como de la valoración positiva del material digital disponible en la plataforma Blackboard y los materiales impresos recibidos, con IC para Exp(B) de 1,772 a 82,55.

**Palabras Clave:** Participación activa, valoración de material didáctico, Rendimiento académico, Educación a distancia.

### ABSTRACT

Quality professional training at the level a distance program demands having a report on the influence of active participation and the students' perception of the didactic materials on the academic success / failure of students at Alas Peruanas University. Therefore, the objective was to analyze such

<sup>1</sup> Licenciado en Matemáticas. Magister en Docencia Universitaria y Gestión Educativa. Docente de la Dirección Universitaria de Educación a Distancia de la Universidad Alas Peruanas. E-mail: [sgflores13@yahoo.es](mailto:sgflores13@yahoo.es).



influence in the final grades of a subject, while the hypothesis was that these variables positively influence the academic success / failure. This is a basic correlational research with a non-experimental, cross-sectional design. The method is hypothetic-deductive. The sample consisted of 153 students of the 2016-II semester. The logistic model applied in the hypothesis testing has the capacity to correctly classify 68,6% of the analyzed cases. Cut-off value 0,5. The Hosmer and Lemeshow test for the model has a chi square = 0,159, gl = 1 and p-value of 0,690. For  $\alpha = 0,05$ , it is evident that the model has a good data adjustment. The obtained results confirm a significant influence on the final grades of the subject in terms of the active participation variable, with CI for Exp (B) from 1,460 to 32,962; as well as the positive perception of the digital material available on the Blackboard platform and the printed materials received, with CI for Exp (B) from 1,772 to 82,55.

Keywords: Active participation, assessment of didactics materials, academic performance, distance education.

## INTRODUCCIÓN

En Educación la medición de los aprendizajes es un elemento clave para la calidad del servicio educativo. (Zambrano, 2016). Al respecto, existen estudios sobre medición de los aprendizajes y sus factores asociados, como lo refieren Arribas, 2014; Vergel-Ortega, Martínez-Lozano & Zafra-Tristancho, 2016. Las expectativas, habilidades y desempeño de los estudiantes en Educación a distancia fueron estudiados por Herrador & Hernández, (2013); Ramos, Rodrigues, Gomes & Silva, (2014); Aucandela & Eugenia, (2016). Por su parte Gómez (2016) estudió las acciones indispensables que se deben desplegar para aprender y las experiencias de los estudiantes con las plataformas tecnológicas y su relación con el rendimiento académico en el primer año de estudio en sistemas universitarios de educación virtual.

Para Dávila, García-Artiles, Pérez-Sánchez & Gómez-Déniz (2015), la valoración positiva que el estudiante tenga del material del que dispone es una de las variables que podría determinar el rendimiento académico. Por esto, utilizaron un modelo de Regresión logística asimétrico para explicar que la probabilidad de aprobar una asignatura aumenta si el estudiante considera que el material disponible es adecuado para el seguimiento de la asignatura. Sin embargo, estos estudios no abordaron, por ejemplo, la participación del estudiante en tutoría ni en aula virtual.

Por otro lado, en la práctica docente con estudiantes de Administración y Negocios Internacionales en Educación a Distancia (EaD) y en la asignatura Investigación operativa se ha observado: poca asistencia a las sesiones de tutoría, un reducido número de consultas, poca participación en los foros y blog; sin embargo, los estudiantes si visualizan los videos de la tutoría telemática. Asimismo, imprimen las ayudas y portan su texto.

Por el otro lado, tienen calificaciones bajas en los exámenes. Esto permite conjeturar que el éxito o fracaso académico en EaD tendría relación con la interacción que desarrolle el estudiante con su tutor y con los materiales didácticos. Motivo por el cual, la situación a mejorar en Administración y Negocios Internacionales (ANI) en la Dirección Universitaria de Educación a Distancia (DUED) de la Universidad Alas Peruanas (UAP) consiste en la falta de reportes acerca de qué manera la Participación de los estudiantes en la tutoría o en el aula virtual se relacionan y posibilitan un rendimiento académico (RA) satisfactorio, en particular en la asignatura de Investigación Operativa. Asimismo, la falta de información relevante en relación a la valoración de los materiales didácticos por parte del estudiante, el estado actual de estos materiales tanto impresos como digitales, ¿son adecuados para su aprendizaje autónomo?, la interacción del estudiante con el texto, ¿es suficiente para desarrollar su trabajo académico con apoyo

de lecturas disponibles en aula virtual? aspectos que se consideran importantes en el rendimiento académico en EaD.

Por lo expuesto anteriormente, se planteó el siguiente problema: ¿Cómo influye la participación activa y la valoración de los materiales didácticos en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Investigación Operativa (IO) en la carrera de Administración y Negocios Internacionales en la modalidad de educación a distancia en la Universidad Alas Peruanas?

Y como objetivo el determinar la influencia que ejerce la participación activa y la valoración de los materiales didácticos en el rendimiento académico en la modalidad de educación a distancia. Siendo la Hipótesis: La participación activa y la valoración de los materiales didácticos influyen positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de investigación operativa, carrera de administración y negocios internacionales en la modalidad de educación a distancia en la Universidad Alas Peruanas.

### Participación activa en tutoría.

La participación activa como proceso se desarrolla en el marco de un conjunto de actividades que constituyen un trabajo académico. El nivel de participación de un estudiante depende de sus características y motivación que tenga por aprender. Por ello, para dar soporte al proceso de aprendizaje en EaD los docentes-tutores tienen un importante rol (Fernández-Jiménez, Mena-Rodríguez & Tójar-Hurtado, 2017), ya que asumen la responsabilidad, de planificar y diseñar actividades de aprendizaje que generen la participación activa de los estudiantes, mediante desarrollo de trabajos a ser debatidos en grupos, trabajos de curso, participación en sesiones presenciales, etc., en un contexto de aprendizaje centrado en el estudiante.

El tutor debe tener dominio de los contenidos de la asignatura y de las estrategias de evaluación; competencias tecnológicas necesarias y suficientes respecto al entorno virtual que desarrolla su rol. Además, ser orientador y guía con la finalidad de evitar el aislamiento y la soledad del estudiante en esta modalidad de manera que promueva un

aprendizaje autorregulado. (Fernández-Jiménez et al. 2017, García-Barrera 2016, p.4).

Los tutores promueven un ambiente de colaboración y poseen la capacidad para motivar y sensibilizar al estudiante. Asimismo, la interacción permanente de motivación entre el tutor y el estudiante potencia el proceso de aprendizaje, mas aún si el tutor en su práctica evidencia acompañamiento y monitoreo de las actividades de la asignatura, a través de los recursos del Aula Virtual. (Mora & Bejarano, 2016).

Así, para cumplir eficientemente con el rol de tutor, éstos deben pasar por un proceso de formación en los fundamentos teóricos de la educación a distancia. De tal manera que, el conjunto de habilidades y competencias docentes puestas en práctica en los dominios didáctico, técnico y psicoafectivo, durante la tutoría virtual o presencial, permita al estudiante identificar la información adicional que requiere para completar la comprensión de los contenidos y el buen desarrollo del trabajo académico. (Ruiz & Dávila 2016).

Por la otra parte, el tutor presta ayuda pedagógica para completar los espacios poco claros en el desarrollo de los contenidos. Por ello, debe considerar los aspectos conceptuales, procedimentales, actitudinales y de valores que permiten profundizar en el conocimiento mediante razonamiento inductivo, deductivo que le sirva para resolver problemas, tomar decisiones, ser críticos y creativos. Es decir, las prácticas pedagógicas del tutor complementadas con el ejercicio de las competencias tecnológicas son un componente importante que ayudará al estudiante al logro de aprendizajes, coincidiendo con Ruiz & Dávila (2016).

Asimismo, la acción tutorial como una estrategia relevante (de docencia, orientadora y formativa) de ayuda al estudiante le permite a éste adaptarse a la vida universitaria (Sánchez & Rosales, 2016); consecuentemente trabajar su proyecto profesional. Es decir, se constituye en un elemento que contribuye a evitar el fracaso universitario y/o la deserción que es alta en EaD según Fernández-Jiménez et al. (2017).

La dinámica tutorial genera espacios no solo de colaboración sino propician relaciones sociales,



donde los estudiantes muestran sus afectos, emociones, exponen problemas comunes en lo académico y personales, se apoyan en la búsqueda de soluciones, lo cual hace que se involucren y sean protagonistas de su aprendizaje.

La experiencia del estudiante en la tutoría en EaD es distinta conforme avanza en su proceso formativo. Es decir, en los primeros ciclos percibe que la tutoría y la interacción que establece son de apoyo, convivencia y compañerismo; mientras que en los últimos ciclos la comunicación y la tutoría es un medio, y reportan aspectos negativos como ausencia, autoridad, entre otros. (Sánchez & Rosales, 2016).

En esa línea, entendemos que en EaD la participación en tutoría se da cuando los estudiantes realizan preguntas del tema a tratar o intercambian información entre ellos o se comprometen con las cuestiones planteadas de interés común en la sesión tutorial telemática o presencial.

### Participación activa en aula virtual

La EaD ha conllevado a que los docentes se vean obligados a utilizar y aplicar todas las herramientas tecnológicas que tengan a su disposición en la plataforma que forma parte del aula virtual como recursos didácticos, con la finalidad de brindar a los estudiantes el que puedan participar de manera activa en toda su formación profesional, por lo que a continuación se describirán estos de manera detallada.

Blackboard Collaborate dispone del aula virtual (AV) entendido como el espacio donde se personaliza los contenidos y actividades, se da seguimiento al avance de los estudiantes, el tutor adapta las sesiones tutoriales a los distintos niveles de aprendizaje; es decir se crea un ambiente semejante a las formas de comunicación convencionales. El AV posee ventajas y desventajas (Aguilar, 2014). Asimismo, se caracteriza porque incorpora las dimensiones informativa, formativa, experiencial y comunicativa, claves de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Flores, 2012, p.122 citado por Aguilar 2014).

Así, en Blackboard Collaborate la interacción comunicativa entre estudiantes y docentes de EaD

se da a través de los recursos tecnológicos que posee durante una Conferencia web. Mediante ésta, la comunicación en tiempo real por medio de audio, vídeo y datos entre las partes puede realizarse desde cualquier lugar. Además de alertas para solicitar participación en el aula virtual, Pizarra interactiva digital, cronómetro, herramienta para encuestas. Y en el Chat como una forma de comunicación escrita síncrona entre el tutor y el estudiante o entre estudiantes, permite intercambio de opiniones, hacer preguntas y discutir conceptos. Lo que genera interacción entre los participantes, lo cual realza la importancia de la interacción comunicativa que se da en el proceso de aprendizaje-enseñanza en entornos virtuales, (Montenegro, 2016).

**El Blog.** Herramienta de comunicación abierta donde se inserta recurso gráfico, audiovisual o multimedia sobre algún tema en particular. Larreal (2015) analiza varias definiciones de esta herramienta asíncrona. La finalidad es que los estudiantes compartan sus comentarios y argumenten puntos de vista sobre un tema eje. Es decir, es un elemento de apoyo al aprendizaje no solo por los videos que se publican (generalmente de YouTube) sino que contribuyen a desarrollar competencias digitales y una mayor efectividad en la labor de tutoría, de acuerdo con Rodríguez & Fernández (2017), fundamentalmente es un espacio para fomentar la participación activa de los estudiantes, la interacción con el tutor y con sus compañeros, propiciando el logro de los objetivos propuestos y la construcción del conocimiento en un tema en especial, (Jenaro-Río, Castaño-Calle, Martín-Pastor & Flores-Robaina, 2018; Ruiz & Dávila 2016). Finalmente, el blog “tiene un impacto positivo en el aprendizaje al apoyar las actividades educativas constructivistas de manera cognitiva y de interacción social”. (Chávez, Del Toro & López, 2017, p.48).

**El foro.** Es definido como un espacio compartido, virtual o físico, en el que se reúnen varias personas para intercambiar y reunir ideas y experiencias sobre uno o diversos temas. (Chávez, Del Toro & López, 2017, p.49). Y el cual tiene el propósito de mantener una participación asíncrona o diferida en el tiempo en torno a un tema en común y específico o bien cualquier tema de ac-

tualidad orientado a contribuir con los objetivos del perfil del egresado en una carrera profesional. La condición mínima de apertura del foro es la participación (producción y reproducción).

Los tipos de foros utilizados en EaD son: de bienvenida, que permite la presentación personal del tutor e invita al estudiante a manifestar sus expectativas en la asignatura, de consulta cuya finalidad es resolver cuestiones específicas de los contenidos y de debate centrados en la discusión de un tema eje. Es decir, cuando el docente-tutor planifica los foros toma en cuenta aspectos a la resolución de problemas, a la contraposición de ideas a la reflexión colectiva, a difundir y comunicar ideas de interés del grupo.

Entre los beneficios de los foros de discusión se tiene que este incrementa la participación del estudiante y el desarrollo del pensamiento crítico en la educación superior según Kutugata (2016). Siendo así, el tutor elige adecuadamente el tema a debatir, dirige, retroalimenta y filtra respuestas negativas que atenten contra el clima de aprendizaje; favorecen la cohesión del grupo. (Carrasco, Carrillo, Bazley, Vergara & Contreras, 2017); y propician la participación reflexiva, colaborativa favoreciendo la interacción entre los participantes. (De Lucas-Santos, 2017). Por lo que la preocupación mayor es conocer cómo se construye el conocimiento a través de la discusión, es decir cuáles son los factores sociales y didácticos en el proceso de aprendizaje en foros online. (Torres-Gordillo & Perera-Rodríguez, 2015).

Para promover la interacción, el docente debe planificar y estructurar los foros de discusión con actividades instruccionales, proyectos o reportes que contribuyan al aprendizaje colaborativo según los objetivos y las competencias de la asignatura, Kutugata (2016). Por ello, una participación activa en foros implica que el estudiante analiza, expresa su punto de vista o propone temas de discusión.

En tal sentido, la participación activa en aula virtual se entiende como la de aquella persona (docente o estudiante) que visualiza el video de la sala de conferencia, accede al foro, abre o lee un mensaje y envía una respuesta o uno nuevo como mínimo. En caso contrario, es importante planificar actividades que estimulen dicha participación.

## Valoración de los materiales didácticos

En EaD, el docente adecua sus estrategias de enseñanza en función de las nuevas tecnologías que brindan plataformas como Blackboard Colaborate. Es así, que en el caso de DUED-UAP se combina el uso de materiales de dos tipos: impresos (convencionales) y digitales (nuevas tecnologías) siguiendo a Aguilar, Ayala, Lugo & Zarco (2014). Estos materiales sirven para el autoaprendizaje sin apoyo de un tutor, para ser utilizado de forma autónoma con el apoyo del tutor y Auxiliar o complementario de otros materiales, facilitadores de su aprendizaje para desarrollar destrezas y la formación de actitudes y valores. (Barceló & Ruano, 2014).

Asimismo, el material didáctico atiende los distintos estilos de aprendizaje mediante la redundancia positiva que incluye videos, lecturas web, enlaces, entre otros. Es decir, para que el mensaje sea comprendido se utiliza diversos canales para presentar la información de otra manera. (Poveda, 2016).

Así, el Docente-tutor cuando selecciona los recursos digitales deberá asegurar su pertinencia y que cumplan requisitos mínimos de calidad. Ello implica su contribución a los procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad, (García-Barrera, 2016).

Respecto al material de texto impreso presenta algunas debilidades como, por ejemplo, no puede ayudar por si solo a los estudiantes a entender parte de los contenidos, dificultad para propiciar retroalimentación a preguntas; sin embargo, presenta la ventaja de ser autosuficiente, de fácil acceso y ser portable. En cuanto a la guía didáctica, esta contribuye a motivar, orientar, facilitar al estudiante el acercamiento al conocimiento y a interactuar con el tutor.

En EaD, se dispone de material digital como ayudas, webgrafías, lecturas, otros formatos multimediales, etc., que permiten afianzar el aprendizaje, al crear copias de documentos, textos, artículos (debidamente referenciados) que no necesariamente son de fácil acceso al estudiante o que la información es escasa. Asimismo, como apoyo al estudio al difundir y compartir ejemplos, aplicaciones o casuística que se presentan en cada tema.

Finalmente, el estudiante usa y aprovecha los mismos con el fin de complementar y reforzar los temas de las unidades didácticas. Según Trangay & Ruiz de la Torre (2018), el material didáctico permite “que los alumnos tengan la posibilidad de desarrollar su capacidad de análisis y reflexión, y que, apoyado en las plataformas educativas, favorezcan su participación activa en espacios de discusión y debate”. (p.102). Al respecto, se destaca la labor importante de los docentes tutores en la selección y conducción de los materiales digitales. Ellos, diseñan, operacionalizan y desarrollan estrategias educativas basadas en el uso de materiales digitales, así como evalúan los aprendizajes. Los docentes tutores se apoyan en el uso de esos materiales como medio para promover la interactividad y la creatividad. (Gallardo et al., 2017). Los materiales digitales y webgrafía disponible deben mantenerse activos en un periodo determinado de tiempo.

Por otro lado, en el contexto de la educación a distancia, la valoración de los materiales por parte de los estudiantes tiene que ver con la satisfacción o no de sus reales necesidades de aprendizaje en una asignatura. Es decir, si la utilidad y soporte que deben dar los materiales coincide con los objetivos de aprendizaje, el estudiante se involucra en las actividades propuestas y en su aprendizaje autónomo.

Siendo así, el valor que dé el estudiante al material podría verse afectado por la facilidad o dificultad como elemento de apoyo en su trabajo académico; así como por querer quedar bien con la institución. Por ello, resulta importante saber los factores predictores de la satisfacción de estudiantes según Zambrano (2016).

Para Garita-González, Gutiérrez-Durán & Godoy-Sandoval (2018), “...se debe evaluar la importancia que continúa teniendo el material escrito en esta era tecnológica, y como las nuevas tecnologías emergentes aportan más usabilidad y motivación” (p.144).

La experiencia directa que el estudiante tiene con los materiales y el cumplimiento o no de las expectativas previas, ofrecidas por la institución, en oposición al real papel que han desempeñado en su autoaprendizaje y de como se refleja en sus ca-

lificaciones es vital en la evaluación que realice. Por tanto, podría sentirse satisfecho y valorar de manera positiva o insatisfecho y emitir una valoración negativa al relacionar las dificultades y carencias en los materiales didácticos con el hecho que entorpece la construcción de su conocimiento y su aprendizaje. (Garita-González, et al., 2018, p.145).

En consecuencia, dicha valoración ayuda a detectar dificultades en los materiales que la institución debe corregir en una posterior edición.

### **Rendimiento académico (RA) en educación a distancia**

Se entiende que el aprendizaje ocurre de afuera hacia dentro, mediante la interacción con los demás en una dinámica de apropiación de la cultura, pero sobretodo en relación con el entorno y con apoyo de los demás. El aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento desde la actividad intersubjetiva (en interacciones sociales mutuas) a la reestructuración subjetiva (como proceso de internalización) (Pomajambo, 2015, p.9).

Siendo así, en el contexto de educación a distancia, los estudiantes se esfuerzan en desarrollar competencias generales y específicas necesarias para culminar con éxito la universidad y su posterior ejercicio profesional. Sin embargo, el solo esfuerzo no garantiza un éxito, sino el tener habilidades como trabajo en equipo, resolución de problemas, comunicación eficaz, análisis de datos, orden, ética, autoestima, etc., y competencias y actitudes que son cada vez más demandadas por el mercado laboral. (Garita-González, et al., 2018). Por ello, el conocimiento de los resultados del desempeño y nivel de aprendizaje en los estudiantes es abordado por un indicador: el rendimiento académico (RA).

El RA como constructo conlleva una limitación porque responde al modelo educativo de cada universidad y de modo general al sistema universitario. Por ello, la valoración del RA depende de estos aspectos mencionados.

Esta investigación, considera las calificaciones finales como criterio de RA, es decir lo relaciona a la función sumativa y certificadora de la eva-

luación. Es de interés el rendimiento inmediato relacionado con el éxito/fracaso, en un periodo académico y en una asignatura. El rendimiento inmediato se refiere a las calificaciones que logra el estudiante en sus exámenes y/o pruebas que le permite superar una asignatura, permanecer en la misma o dejar de matricularse, (Abarca, Gómez & Venegas, 2015).

En DUED-UAP, el RA se entiende como resultado del aprendizaje de los contenidos curriculares en los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, expresado en calificaciones de asignatura. Así, la calificación final se obtiene con la calificación de dos exámenes: un parcial y un final. Cada examen tiene una ponderación del 30%; y la calificación del Trabajo académico con una ponderación del 40%. La escala de medición es de 0 a 20. Siendo así, las calificaciones obtenidas representan algo más que desempeños en exámenes, son también evidencias de logros dentro de experiencias pedagógicas y en un contexto mediado por tecnologías, (Vergel-Ortega et al., 2016).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

La población lo constituyó 1,040 estudiantes matriculados en la carrera profesional de Administración y Negocios Internacionales en DUED-UAP en el semestre 2016-II. El cálculo del tamaño de muestra fue:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{E^2 (N - 1) + Z^2 p \cdot q}$$

Donde: N = Tamaño de la población, p = Probabilidad de aciertos o éxitos, q = Probabilidad de desaciertos o fracaso, E = Nivel de precisión = 0,05 y Z = 1,96 (Nivel de confianza 95%).

**Criterios de inclusión:** Estudiantes de la carrera de administración y negocios internacionales en DUED-UAP, matriculados en investigación operativa y con permanencia hasta el final de la asignatura.

**Criterios de exclusión:** Estudiantes que no asistan a aplicación de la encuesta o que no llenen adecuadamente la encuesta.

Muestra inicial de 281 estudiantes, aplicando los criterios de exclusión quedó conformada por 153 estudiantes (45% hombres y 55% mujeres). Estos estudiantes ya superaron la mitad del tiempo de permanencia en la carrera en DUED-UAP y sus edades son en promedio de 33 años en los hombres y 30 años en las mujeres

### Instrumento

Los instrumentos utilizados fueron tres para la recolección de los datos: El primero, un (01) cuestionario de desempeño del estudiante en tutoría y en aula virtual en el LMS (Blackboard Collaborate), compuesto de seis (06) preguntas cerradas dicotómicas y precodificadas. En las Tablas 1 y 2, se muestra la descripción de los ítems por cada dimensión de la participación activa.

**Tabla 1**

Descripción de los ítems por dimensión participación activa en tutoría

Dimensión: Participación activa en tutoría	
1. En la tutoría semanal, según usted ¿cuál es su desempeño o el de sus compañeros?	a) Me comunico de manera activa desde el inicio de la tutoría. b) Mis compañeros prestan atención al tutor. c) Realizo preguntas para aclarar el tema o para motivar la reflexión. d) Participo en las actividades propuestas por el tutor involucrándome con ellas, aportando con mis ideas y opiniones y buscando llevarlas a cabo de la mejor manera posible. e) Mis compañeros propician un clima agradable (de tolerancia, respeto y buen trato). f) He asistido preparado a la tutoría; es decir repasado los temas. g) Contribuyo a la tutoría con material e información adicional.

Elaboración propia (2018)



**Tabla 2**

Descripción de los ítems por dimensión participación activa en aula virtual

Dimensión: Participación activa en aula virtual	
2. Mediante el aula virtual, suele usted, con frecuencia participar en:	¿Visualizar el Video semanal de la Sala de Conferencia? Si su respuesta es Si ? Indique: • ¿Cuántas veces visualiza un video de la Sala de Conferencia? • ¿Cuántos videos programados ha visualizado?
3. Mediante el aula virtual, suele usted, con frecuencia participar en:	¿Blog? Si su respuesta es Si → pase a la siguiente pregunta.
4. Durante su permanencia en el blog:	a) ¿Analiza las entradas que publica el tutor, para explorar contribuciones y aportes para su aprendizaje? b) ¿Deja sus comentarios sobre la publicación? c) ¿Revisa algún video que el tutor recomienda para su aprendizaje?
5. Mediante el aula virtual, suele usted, con frecuencia participar en:	¿Foro del curso? Si su respuesta es Si → pase a la siguiente pregunta.
6. Durante su permanencia en el foro:	a) ¿Analiza los debates en el foro, para explorar contribuciones y aportes para su aprendizaje? b) ¿Expresa su punto de vista sobre el tema? c) ¿Propone temas de discusión que contribuyan a resolver dudas o retroalimenten los temas?

Elaboración propia (2018)

El segundo, un (01) cuestionario de valoración del estudiante con los materiales didácticos digitales como impresos, compuesto de cinco (05) preguntas: 02 dicotómicas y 03 con una valoración de (1) Excelente, (2) Bueno, (3) Regular y (4) no adecuado. En las Tablas 3 y 4, se muestra la descripción de los ítems por cada dimensión de la valoración de materiales didácticos.

**Tabla 3**

Descripción de los ítems por dimensión valoración de material didáctico digital

Dimensión: valoración de Material didáctico digital	
1. Para el desarrollo de su trabajo académico, suele usted, con frecuencia recurrir a:	a) ¿Consulta con su tutor? b) ¿Biblioteca virtual? c) ¿Ayudas didácticas? d) ¿Intercambio de información con sus compañeros?
2. Durante sus horas de estudio semanal, suele usted, con frecuencia recurrir a:	a) ¿Ayudas didácticas para un mejor entendimiento de la información? b) ¿Visitar la Web grafía; es decir las direcciones electrónicas de referencia? c) ¿Lecturas para afianzar sus conocimientos?

Elaboración propia (2018)

**Tabla 4**

Descripción de los ítems por dimensión valoración de material didáctico impreso

Dimensión: Participación activa en aula virtual	
3. Considera usted que el libro texto y su guía didáctica es un elemento que:	a) ¿Contiene temas de actualidad y que fueron considerados en los exámenes? b) ¿Señala los requisitos previos que son relevantes para su aprendizaje? c) ¿Su diseño permite manejarlo con facilidad y llevarlo a todas partes donde realiza sus actividades? d) ¿Presenta ejemplos diferentes y situaciones que ayuda a comprender los contenidos? e) ¿Facilita la construcción del conocimiento? f) ¿Qué lo motiva a seguir en la Carrera Profesional?
4. Considera usted que el libro texto y su guía didáctica le facilita:	a) ¿Autoaprendizaje sin apoyo de un Tutor? b) ¿Estudio de manera autónoma con apoyo de un Tutor? c) ¿Relacionar el Material con otros materiales complementarios? d) ¿Actividades de autoevaluación que le ayudan en su aprendizaje y lo prepara para los exámenes?
5. ¿Cuál es su valoración general del material didáctico?	a) Adecuado para su aprendizaje b) Es motivador y auto instructivo c) Facilita su comunicación con sus compañeros d) Está actualizado e) Su redacción es clara

Elaboración propia (2018)

El tercero un (01) registro de notas con 153 calificaciones finales de la asignatura Investigación Operativa en el semestre 2016-II.

La Tabla 5 muestra la relación de ítem y las dimensiones de cada variable predictora.

**Tabla 5**  
Dimensiones, indicadores e ítems del instrumento

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Participación activa en Tutoría	Nivel de interacción en tutoría	1. a), b), c), d), e), f), g)
Participación activa en Aula virtual	Nivel de interacción en Aula virtual	2, 3, 4, 5 6. a), b), c)
Valoración de Material didáctico digital	Grado de valoración	1. a), b), c), d) 2. a), b), c)
Valoración de Material didáctico impreso	Grado de valoración	3. a), b), c), d), e), f) 4. a), b), c), d) 5. a), b), c), d), e)

Elaboración propia (2018)

Los cuestionarios fueron sometidos a juicios de expertos y la cuantificación del Coeficiente de validez V de AIKEN es de 0,92. (Ver Tabla 6). Asimismo, para corroborar la fiabilidad del cuestionario se utilizó el Alfa de Cronbach's cuyo valor total es de 0,810 considerado bueno.

**Tabla 6**  
Coeficiente de validez V de AIKEN

N°	Indicadores	Criterios cualitativos / cuantitativos	Jueces				Valor ítem	Promedio	V de Aiken
			1	2	3	4			
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.	90	80	90	60	320	80,00	0,81
2	Objetividad	Está expresado en conductas observables.	100	90	95	80	365	91,25	0,92
3	Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia y tecnología.	95	95	95	95	380	95,00	0,96
4	Organización	Existe una organización lógica	100	90	95	80	365	91,25	0,92
5	Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.	90	100	90	100	380	95,00	0,96
6	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del estudio.	90	90	95	60	335	83,75	0,85
7	Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.	95	90	90	70	345	86,25	0,87
8	Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.	100	100	95	100	395	98,75	1,00
9	Metodología	La estrategia responde al propósito del estudio.	90	100	100	100	390	97,50	0,98
10	Conveniencia	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.	95	90	90	80	355	88,75	0,90
Subtotal			946	927	938	829	3640		9,17
Promedio			94,60	92,70	93,80	82,90			0,92

Elaboración propia (2018)

Todos los instrumentos fueron aplicados de forma física, a nivel nacional, durante el semestre 2016-II. Cada estudiante responde al instrumento, siguiendo las indicaciones sobre el cuestionario.

### Tipo y diseño de estudio

Esta investigación es de tipo Básica, ya que “busca la producción del saber teórico. Se dirige a la generación de modelos de la realidad con la finalidad de explicarla y predecirla...” (Fontainez, 2012, p.126). El nivel es correlacional predictivo, según Hernández, Fernández & Baptista (2014) “Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (p.93). El método es hipotético deductivo. El diseño es no experimental transversal, ya que son “Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”. Transversal pues se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, Hernández et al., (2014, p.153-154)

## Procedimiento

Esta investigación se desarrolló en dos fases:

**Primera.** Inicialmente, se observó progresivamente a un grupo de estudiantes de administración y negocios internacionales, en interacción comunicativa durante sesiones telemáticas tutoriales de investigación operativa. Esto permitió ir construyendo el marco teórico de la investigación. Luego, se solicitó permiso y apoyo a DUED-UAP para la aplicación de los instrumentos. Con la autorización del trabajo de campo, se aplicó las encuestas a la muestra en un solo momento, finales del periodo académico 2016-II.

**Segunda.** Se procedió a depurar la encuesta, codificarla y procesar los datos obtenidos. Se elaboraron tablas de contingencia. Se utilizó la prueba de regresión logística binomial para comprobar las hipótesis dado que la variable de interés sigue una distribución de Bernoulli. Se utilizó el software SPSS v.22.

## Confidencialidad o Consentimiento informado

El desarrollo de la investigación contó con autorización y apoyo de DUED-UAP para la aplicación de los instrumentos. Se explicó a los estudiantes el objetivo de la misma y que estaba a cargo del docente de la asignatura investigación operativa, se describió el cuestionario y el tipo de respuestas, que esta era anónima y que la participación era voluntaria, si las respondían brindaban su consentimiento para poder analizar los datos.

## RESULTADOS

La media de la muestra es 10,94 calificación ligeramente por debajo del mínimo aprobatorio que es once (11), debido posiblemente porque la media es afectada por valores extremos. Sin embargo, la mediana es doce (12).

La variable cuantitativa rendimiento académico fue dicotomizada en éxito, si la calificación final se encuentra entre 12 y 20 y fracaso, si la calificación final se encuentra entre 0 y 11. Para ello, se sigue la mediana de las calificaciones de fin de

asignatura como elemento de referencia para dicotomizar. Por tanto, el Rendimiento académico sigue una distribución de Bernoulli con parámetro  $p > 0$ .

Siendo así, 51 mujeres aprobaron la asignatura con un promedio final mayor o igual a 12 frente a 33 de ellas que obtuvieron un promedio menor. Del mismo modo, 37 hombres aprobaron la asignatura con un promedio final mayor o igual a 12 frente a 32 de ellos que obtuvieron un promedio menor.

**Tabla 7**  
Promedio final por Participación activa

	Participación activa		Total
	No	Si	
PROMF < 12	63	2	65
	46,3%	11,8%	42,5%
PROMF >= 12	73	15	88
	53,7%	88,2%	57,5%
Total	136	17	153
	100,0%	100,0%	100,0%

Elaboración propia (2018)

En la tabla de contingencia (Tabla 7) se tiene que el 42,5% de los estudiantes obtuvieron un promedio final menor a 12. Este porcentaje es mayor 46,3% entre los que no participaron activamente mientras que 11,8% entre los que participaron. Asimismo, el 57,5% de los estudiantes obtuvo un promedio final igual o superior a 12, siendo el mayor porcentaje 88,2% de los que participaron de manera activa frente a un 53,7% de los que no participaron.

Asimismo, se aplicó la prueba chi cuadrado a las variables de la Tabla 7, donde se obtuvo el valor del estadístico del contraste 7,386 (bilateral). El p-valor de 0,007. Con estos valores, a un nivel de significancia de 0,05, la participación activa ejerce influencia en el rendimiento académico.

Se aplicó análisis factorial a los ítems del cuestionario de la valoración del material impreso. Se utilizó el método de máxima verosimilitud para la extracción de los factores prefiriéndolos en cuatro (04) que explican el 69% de la varianza total. El test KMO (Káiser, Meyer y Olkin) es de 0,885

> 0,8 por lo que el modelo es notable. La prueba de esfericidad de Bartlett tiene chi cuadrado de 1225,656 con  $gl = 105$  y  $p\text{-valor} = 0,000$  por lo que el modelo del análisis factorial es adecuado. La Matriz de factor rotado solicitada con los factores y las cargas ordenadas de mayor a menor donde se descarta las cargas que en valor absoluto son menores a 0,60.

**Tabla 8**

Promedio final por valoración del material didáctico

		VALOR_MDTG		Total
		VNEG	VPOS	
PROMF_MED	PROMF < 12	28 65,1%	37 33,6%	65 42,5%
	PROMF >= 12	15 34,9%	73 66,4%	88 57,5%
Total		43 100,0%	110 100,0%	153 100,0%

Elaboración propia (2018)

En la tabla de contingencia (Tabla 8) se tiene que el 65,1% de los estudiantes que valoran de manera negativa los materiales didácticos obtuvieron un promedio final menor a 12. Este porcentaje es menor 33,6% entre los que valoran de manera positiva dichos materiales. Asimismo, el 66,4% los que valoran de manera positiva los materiales obtuvo un promedio final igual o superior a 12, siendo el menor porcentaje 34,9% de los que tiene una valoración negativa obtuvieron un promedio final menor a 12.

Asimismo, se aplicó la prueba chi cuadrado a las variables de la Tabla 8, donde se obtuvo el valor del estadístico del contraste 12,538 (bilateral). El  $p\text{-valor}$  de 0,000. Con estos valores, a un nivel de significancia de 0,05, la valoración del material didáctico ejerce influencia en el rendimiento académico.

Contraste de hipótesis. La estimación del modelo de regresión logística, se realizó con el software SPSS. En la Tabla 9, las variables explicativas Participación activa “PART\_ACT” y Valoración de material didáctico “VAL\_MDTG” son significativas al 5%.

**Tabla 9**

Participación activa y Valoración de Material didáctico en el modelo logístico

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
PART_ACT(1)							1,460	32,962
VAL_MDTG(1)	1,341	0,393	11,672	1	0,001	3,824	1,772	8,255
Constante	-0,813	0,339	5,758	1	0,016	0,443		

Elaboración propia (2018)

La ecuación del modelo logístico es la siguiente:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -0,813 + 1,937 * PART\_ACT + 1,341 * VAL\_MDTG$$

La Tabla 9 muestra los intervalos de confianza de Exp (B), con límites mayores que 1, por lo que estamos seguros de que efectivamente los coeficientes positivos de las variables “PART\_ACT” y “VAL\_MDTG” aumentan la probabilidad de que un estudiante finalmente logre aprobar con un promedio final mayor a 12. Siendo así, se observa que: a) Por el aumento marginal de la variable “PART\_ACT”, la tasa de ventajas de conseguir un RA satisfactorio de un estudiante que participa en tutoría o interactúa en aula virtual frente a otro que no lo hace, aumenta en más de 5,93 veces; y b) Por el aumento marginal de la variable “VAL\_MDTG”, la tasa de ventajas de conseguir un RA satisfactorio de un estudiante que en promedio valora positivamente los materiales didácticos tanto digitales como impresos frente a otro que no lo valora de esta manera, aumenta en más de 2,82 veces. El modelo tiene una capacidad de clasificar correctamente al 68,6% de los casos analizados, ver Tabla 10. El valor de corte 0,5.

**Tabla 10**

Tabla de clasificación para las variables de la tabla 9

Observado		Pronosticado		Corrección de %
		PROMF < 12	PROMF >= 12	
PROMF_MED	PROMF < 12	28	37	43,1
	PROMF >= 12	11	77	87,5
Porcentaje global				68,6

Elaboración propia (2018)



La tabla 10, muestra que la sensibilidad (S) es 87,5% y la especificidad (E) es 43,1%. La prueba de Hosmer y Lemeshow para el modelo tiene  $\chi^2=0,159$ ,  $gl=1$  y p-valor de 0,690. Para  $\alpha = 0,05$ , no hay evidencia estadística de que el modelo no se ajuste a los datos. Se asume que el modelo tiene un buen ajuste.

**Tabla 11**

Participación activa en tutoría y aula virtual en el modelo lineal

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
(Constante)	-0,160	0,030		-5,350	0,000
PART_AVIRTUAL	0,514	0,041	0,694	12,606	0,000
PART TUTOR	0,250	0,035	0,389	7,070	0,000

Elaboración propia (2018)

La Participación Activa “PART\_ACT”, tiene como buenas predictoras a las variables Participación activa en Tutoría “PART TUTOR” y Participación activa en Aula Virtual “PART AVIRTUAL”. Esto es confirmado mediante una regresión lineal múltiple cuya ecuación es:

$$PART\_ACT = -0,160 + 0,250 * Part Tutor + 0,514 * Part AVirtual$$

De la Tabla 11, la participación en el aula virtual tiene mayor impacto en la variable Participación activa que la participación en tutoría.  $R^2 = 0,555$ ; es decir, el 55,5% de la variación total de los valores de la participación activa en la muestra es explicada por la regresión. El Análisis de varianza y Prueba de hipótesis de la adecuación del modelo se observa en la Tabla 12, donde aceptamos que al menos una de las dos variables predictoras contribuye significativamente a la participación activa.

**Tabla 12**

Análisis de Varianza para los coeficientes de variables en tabla 7

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	8,382	2	4,191	93,411	0,000b
Residuo	6,730	150	0,045		
Total	15,111	152			

Elaboración propia (2018)

La Valoración del material didáctico “VALOR\_MDTG”, tiene a Valoración del material digital “VALOR\_MDIGITAL” y Valoración del Texto y Guía “VALOR\_TEXTOGUIA” como buenas predictoras.

**Tabla 13**

Valoración de texto y guía y material digital en el modelo lineal

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
(Constante)	1,217	0,034		36,168	0,000
VALOR-MDIGITAL	0,567	0,040	0,629	14,003	0,000
VALOR_TEXTOGUIA	0,462	0,041	0,510	11,348	0,000

Elaboración propia (2018)

La ecuación del modelo lineal es la siguiente:

$$VALOR\_MDTG = 1,217 + 0,567 * VALOR\_MDIG + 0,462 * VALOR\_TEXTOGUIA$$

De la Tabla 13 se deduce que la valoración del material digital tiene mayor impacto en la variable valoración del material didáctico que la valoración del texto y guía didáctica. El coeficiente de determinación de la ecuación de regresión es  $R^2 = 0,699$ ; es decir, el 69,9% de la variación total de los valores de la valoración del material didáctico en la muestra es explicada por la regresión. El Análisis de varianza y Prueba de hipótesis de la adecuación del modelo nos da la información:

**Tabla 14**

Análisis de Varianza para el modelo de la tabla 9

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	21,596	2	10,798	173,812	0,000b
Residuo	9,319	150	0,062		
Total	30,915	152			

Elaboración propia (2018)

De la Tabla 14, se acepta que al menos una de las dos variables predictoras contribuye significativamente a la valoración del material didáctico.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En esta investigación, la aplicación de la regresión logística nos da un modelo para el rendimiento académico con las variables predictoras: participación activa "PART\_ACT" con índice de Wald = 5,932 y  $p = 0,015$ ; así como valoración de material didáctico "VALOR\_MDTG" con índice de Wald = 11,672 y  $p = 0,001$ . El modelo tiene una capacidad de clasificar correctamente al 68,6% de los casos analizados, con punto de corte 0,50. Asimismo, el porcentaje de estudiantes correctamente clasificados como aprobados con promedio mayor o igual a 12 es de 87,5% mientras que el porcentaje de estudiantes correctamente clasificados como estudiantes que tienen un promedio menor a 12 es de 43,1%. Por tanto, se concluye que el modelo es mejor para predecir si un estudiante aprobará con promedio mayor o igual a 12 que para predecir si un estudiante tendrá un promedio menor a 12.

Los resultados obtenidos evidencian que el empleo de estrategias de enseñanza y aprendizaje activas se asocia con mejores resultados académicos coincidiendo con Herrador & Hernández (2013); Jenaro-Río et al. (2018).

Se confirma que, la valoración del material didáctico, influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes en EaD. Se confirma que un estudiante que interactúa en la tutoría, se comunica con sus compañeros con quienes intercambia información; así como descarga sus materiales del aula virtual, revisa el foro y blog, cuya valoración de sus materiales de estudio es positiva y tiene mayor ventaja de lograr un promedio final mayor o igual a 12 (exitoso) a diferencia de un estudiante que no realiza estas actividades o que lo hace parcialmente. En tal sentido, se coincide con Carrasco et al., (2017) sobre la implicancia del foro, Aucancela & Eugenia (2016) en el sentido que el Sistema Virtual de aprendizaje favorece al proceso de aprendizaje en aproximadamente un 85%, y De Souza, Franco & Costa (2016) sobre la ventaja del texto de ser autosuficiente, de fácil acceso y ser portable.

Por el otro lado, mediante regresión múltiple, la participación en el aula virtual tiene mayor im-

pacto en la variable participación activa que en la participación en tutoría con  $R^2 = 0,555$ ; es decir, el 55,5% de la variación total de los valores de la participación activa en la muestra es explicada por la regresión. Asimismo, la valoración del material digital tiene mayor impacto en la variable valoración del material didáctico que la valoración del texto y guía didáctica con  $R^2 = 0,699$ ; es decir, el 69,9% de la variación total de los valores de la valoración del material didáctico en la muestra es explicada por la regresión múltiple. En esta parte, se confirma los resultados de Prats & Ojando (2015) en su estudio sobre mejora de los resultados académicos usando TIC concluyen que los estudiantes que han utilizado los contenidos didácticos digitales obtienen una mejora significativa de sus aprendizajes y rendimiento académico, con una media del 20,4%.

Como sugerencias, se debe propiciar actividades que incrementen interacción de los estudiantes tanto en tutoría como con el aula virtual; así como, actualizar los materiales didácticos tanto digitales (ayudas, lecturas, etc.) como impresos (unidades didácticas y guía) en EaD con la finalidad de contribuir a incrementar el nivel de rendimiento académico considerado como satisfactorio.

Como implicaciones a futuro, investigaciones posteriores deberán incluir otras variables como los estudios previos de nivel superior, alfabetización digital, las buenas prácticas docentes, etc., que permitan ampliar los resultados obtenidos en esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, S., Gómez, T., & Venegas, C. (2015). Análisis de los factores que contribuyen al éxito académico en estudiantes universitarios: estudio de cuatro casos de la Universidad de Colima. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 3(2), 125-136.
- Aguilar, M. (2014). Influencia de las aulas virtuales en el aprendizaje por competencias de los estudiantes del curso de internado estomatológico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres. Tesis de doctorado, USMP, Lima.
- Aguilar, I., Ayala, J., Lugo, O. & Zarco, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales

- didácticos digitales. *Revista CTS*, 25(9), 73-89. Recuperado de <http://www.revistacts.net/files/Volumen%209%20-%20N%C3%BAmero%2025/FINAL/AguilarFINAL.pdf>
- Aucancela, D., & Eugenia, M. (2016). Integración de herramientas de video-conferencia y texto en una aula del sistema virtual de aprendizaje Moodle (Master's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Arribas, J. (2014). Valoración del rendimiento académico de los alumnos de la Facultad de Educación de la UVA (Segovia) en el primer año de implantación de grado. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (43).
- Barceló, O & Ruano, K. (2014). Buenas prácticas en el entorno del Espacio Europeo de Educación Superior. Editorial Wanceulen Editorial Deportiva. España.
- Carrasco, P., Carrillo, M. J., Bazley, K., Vergara, A., & Contreras, A. (2017). Foros virtuales y construcción de conocimiento en profesionales de la salud. *Enfermería universitaria*, 14(3), 184-190. <https://doi.org/10.1016/j.reu.2017.06.002>
- Castaño, C., Maiz, I., & Garay, U. (2015). Percepción de los participantes sobre el aprendizaje en un MOOC. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2).
- Chávez, J., Del Toro, M & López, O. (2017). Blog, Correo Electrónico y Foros Temáticos: Su Uso, Dominio y Actitud en Estudiantes de Educación Medio Superior de México. *Hamut'ay*, 4(2), 45-54. <https://doi.org/10.21503/hamu.v4i2.1471>
- Dávila, N.; García-Artiles, M.; Pérez-Sánchez, J.; & Gómez-Déniz, E. (2015). Un modelo de Regresión logística asimétrico que puede explicar la probabilidad de éxito en el rendimiento académico. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 27-45. <https://doi.org/10.6018/rie.33.1.178481>
- De Lucas-Santos, S. (2017). El uso de las TIC para el desarrollo de competencias con metodologías activas en Estadística Descriptiva del grado de ADE. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(2), 245-256. <https://doi.org/10.4995/redu.2017.7405>
- De Souza, S., Franco, S., & Costa, F. (2016). Educação a distância na ótica discente. *Educação e Pesquisa*, 42(1), 99-114. <https://doi.org/10.1590/s1517-9702201603133875>
- Fernández-Jiménez, M., Mena-Rodríguez, E. & Tójar-Hurtado, J. (2017). Funciones de la tutoría en e-learning: Estudio mixto de los roles del tutor online. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 409-426. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.273271>
- Flores, J. (2014). La Satisfacción Estudiantil como Indicador de la Calidad de la Educación Superior. *Investigación Educativa*, 7(12), 77 - 85. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8178/7131>
- Fontainez, T. (2012). Metodología de la investigación, Caracas, Venezuela: Jupiter Editores C.A.
- Gallardo, K. E., Alvarado, M. A., Lozano, A., López, C. S., & Gudiño, S. (2017). Materiales Digitales para Fortalecer el Aprendizaje Disciplinar en Educación Media Superior: Un Estudio para Comprender cómo se Suscita el Cambio Educativo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(2), 89-109. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.005>
- García-Barrera, A. (2016). Evaluación de recursos tecnológicos didácticos mediante e-rúbricas. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 49, 1-13. <https://doi.org/10.6018/red/49/13>
- Garita-González, G., Gutiérrez-Durán, J. E., & Godoy-Sandoval, V. (2018). Educación a distancia: los recursos didácticos, las habilidades, las actitudes y su relación con el estudio independiente. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 9(1), 136-168. <https://doi.org/10.22458/caes.v9i1.2075>
- Gómez, S. M. (2016). Usos y experiencias de los estudiantes con las plataformas tecnológicas y su relación con el rendimiento académico en el primer año de estudio en sistemas universitarios de educación virtual. *Diálogos Pedagógicos*, 12(24), 111-116.
- Herrador, T. C., & Hernández, M. (2013). Un estudio del e-learning para adultos en educación universitaria a distancia: un análisis estadístico sobre el rendimiento de estudiantes de contabilidad financiera en la UNED. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 16(2).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación, México DF, México: McGraw Hill.
- Jenaro-Río, C., Castaño-Calle, R., Martín-Pastor, M., & Flores-Robaina, N. (2018). Rendimiento académico en educación superior y su asociación con la participación activa en la plataforma Moodle.
- Kutugata, A. (2016). Foros de discusión: herramienta para incrementar el pensamiento crítico en educación superior. *Apertura*, 8(2), 84-99. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v8n2.887>
- Larreal, A. (2015). Herramientas de comunicación para el desarrollo de la inteligencia lógica matemática. *Opción*, 31(3), 715-734.
- Montenegro, D. (2016). Interacción comunicativa con Blackboard Collaborate y el rendimiento académico en estudiantes de educación a distancia. *Revista Hamut'ay*, 3 (2), 68-82. <https://doi.org/10.21503/hamu.v3i2.1322>
- Mora, D. & Bejarano, G. (2016). Prácticas educativas en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Aletheia*, 8(2), 48-63. <https://doi.org/10.11600/21450366.8.2.aletheia.48.63>
- Pomajambo, A. (2015). Aprendizaje cooperativo en un curso virtual diseñado para docentes: un enfoque cualitativo. Tesis de maestría, PUCP, Lima.
- Poveda, A. M. S. (2016). Uso de códigos QR en unidades didácticas. Posgrado y Sociedad. *Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado*, 14(1), 39-47. <https://doi.org/10.22458/rpys.v14i1.1491>
- Prats, M., & Ojando, E. (2015). ¿Pueden las TIC mejorar los

resultados académicos? Diseños formativos y didácticos con soporte TIC que mejoran los aprendizajes el caso de los contenidos digitales de ortografía de Digital-Text. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 85-102. <https://doi.org/10.6018/j/240841>

Ramos, C., Rodrigues, L., Silva, S., & Gomes, S. (2014). Analisando Fatores que Afetam o Desempenho de Estudantes Iniciantes em um Curso a Distância. XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2014.99>

Ramos, J., Rodrigues, R., Gomes, A., & Silva, J. (2014). Análise de expectativas e habilidades discentes na modalidade de ensino a distância. In *Actas de la 9ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*. Barcelona-Espanha, 1, 131-136.

Rodríguez, M., & Fernández, J. (2017). Uso del recurso de contenido en el aprendizaje en línea: YouTube. *Apertura*, 9(1), 22-31.

<http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v9n1.1018>

Ruiz, C., & Dávila, A. A. (2016). Propuesta de buenas prácticas de educación virtual en el contexto universitario. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (49).

Sánchez, R., & Rosales, C. (2016). Relaciones interpersonales en la tutoría en educación a distancia. *Tesis Psicológica*, 11 (2), 24-35.

Trangay, G., & Ruiz de la Torre, G. (2018). La educación a distancia en los subsistemas de educación superior: Avances y propuestas.

Torres-Gordillo, J., & Perera-Rodríguez, V. (2015). Factores sociales y didácticos en el proceso de aprendizaje en foros online/Social and didactic factors into learning process in online forums. *Estudios Sobre Educación*, 29, 143-163. <https://doi.org/10.15581/004.29.143-163>

Vergel-Ortega, M.; Martínez-Lozano, J.J. & Zafra-Tristancho, S.L. (2016). Factores asociados al rendimiento académico en adultos. *Revista Científica*, 25, 206-215. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a4>

Zambrano, J. (2016). Factores predictores de la satisfacción de estudiantes de cursos virtuales. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19 (2), 217-235. <https://doi.org/10.5944/ried.19.2.15112>





## Inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje en estudiantes de psicología de un curso en modalidad de educación virtual

*Multiple intelligences and learning styles in psychology students of a course in virtual education modality*

Claudia Andrea Paredes<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1420-9182>

Clara Tatiana Verney<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-2457-1396>

Laura Gisella Tolosa<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-8734-2158>

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia*

*Recibido: 30-07-2018*

*Aceptado: 24-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

Paredes, C.A., Verney, C.T. & Tolosa, L.G. (2018) Inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje en estudiantes de psicología de un curso en modalidad de educación virtual. *Hamut'ay*, 5 (2), 49-63. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1620>

### RESUMEN

Se pretende describir el perfil de estudiantes basado en las Inteligencias Múltiples y los estilos de aprendizaje. El estudio se encuentra enmarcado dentro de una investigación cuantitativa, con un diseño de carácter descriptivo, en el cual se aplicaron dos cuestionarios (Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples, adaptado por Walter Mckenzie y el Diagnóstico Integral de Dominancia Cerebral (DIDC) adaptado por Omar Gardié), los cuales fueron aplicados por medio de la plataforma Google forms. Participaron 107 estudiantes de psicología inscritos en un curso de primera matrícula en modalidad de educación virtual del programa de Psicología de la UNAD con 89.7% mujeres, el promedio de edad fue de 26.72 años (DE 9.06) y rendimiento académico entre 0.02 y 4.9 siendo 5.0 el más alto. Como hipótesis nula se plantea la no existencia de diferencia estadísticamente significativa entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en los estudiantes.

Los resultados sugieren que el estilo de aprendizaje predominante? según la teoría del cerebro total de Hermann, corresponde al cuadrante B con una media de  $\bar{X} = 66$ . Se encontró que la inteligencia predominante fue la intrapersonal con una media de  $\bar{X} = 79.21$ . Finalmente, al realizar el análisis de varianzas las variables del estudio, se encontró relaciones estadísticamente significativas entre el Cuadrante C y la edad ( $p < .009$ ), la inteligencia visoespacial con el cuadrante A  $F(24,82) = 1.78, p < .029$ , Inteligencia física cenestésica con el cuadrante B  $F(25,81) = 1.69, p < .040$ , Inteligencia lingüística con el promedio de calificaciones  $F(57,45) = 1.68, p = .036$ .

**Palabras Clave:** Inteligencias múltiples, estilos de aprendizaje, educación virtual.

<sup>1</sup> Psicóloga, Magister en Neuropsicología clínica. Docente adscrita al programa de psicología UNAD. [claudia.paredes@unad.edu.co](mailto:claudia.paredes@unad.edu.co)  
<sup>2</sup> Psicóloga, Magister en Desarrollo Humano y Magister en Educación. Docente adscrita al programa de psicología UNAD. [clara.verney@unad.edu.co](mailto:clara.verney@unad.edu.co)

<sup>3</sup> Magister en Neuropsicología y educación. Estudiante de Psicología UNAD. [laury\\_1006@hotmail.es](mailto:laury_1006@hotmail.es)



## ABSTRACT

We aim to describe the profile of students based on Multiple Intelligences and learning styles. The study is framed within a quantitative research, with a descriptive design, in which two questionnaires were applied (Multiple Intelligences Inventory, adapted by Walter McKenzie and the Integral Diagnosis of Cerebral Dominance (DIDC) adapted by Omar Gardié), which were applied through the Google Forms platform. 107 psychology students enrolled in a course of first registration in virtual education in the UNAD Psychology program participated. 89.7% of the participants were women, the average age was 26.72 years (SD 9.06) and the academic performance was between 0.02 and 4.9, being 5.0 the highest. The null hypothesis states that there is no statistically significant difference between the students learning styles and multiple intelligences.

The results suggest that the predominant learning style according to Hermann's whole brain theory, corresponds to quadrant B with an average of = 66. It was found that the predominant intelligence was the intrapersonal with an average of = 79.21. Finally, when performing the variance analysis of the study variables, we found statistically significant relationships between Quadrant C and age ( $p < .009$ ), visual-spatial intelligence with quadrant AF ( $24.82$ ) = 1.78,  $p < .029$ , bodily-kinesthetic intelligence with quadrant BF ( $25,81$ ) = 1.69,  $p < .040$ , Linguistic intelligence with the average grade F ( $57,45$ ) = 1.68,  $p = .036$ .

**Keywords:** Multiple intelligences, learning styles, virtual education.

## INTRODUCCIÓN

La evolución constante de los procesos educativos y la comprensión de los diversos factores relacionados con el aprendizaje, han permitido ampliar las propuestas pedagógicas en el contexto universitario, por estrategias acordes con la diversidad y especificidad de las necesidades educativas de los estudiantes.

Desde esta perspectiva la UNAD adoptó el Diseño Universal para el Aprendizaje el cual se concibe como “un enfoque didáctico que pretende aplicar sus principios al diseño del currículo de los diferentes niveles educativos” (Yunda, 2016). En este modelo, se reconoce la diversidad de los estudiantes especialmente, en los estilos de aprendizaje para facilitar este proceso en cada estudiante.

Por ello, se hace imprescindible indagar sobre los estilos de aprendizaje predominantes al igual que las inteligencias múltiples que sobresalen en los estudiantes, puesto que las investigaciones reflejan que, en el primer año de estudios universitarios,

se evidencia la mayor cantidad de deserciones, las cuales se encuentran asociadas al bajo rendimiento, pero también a situaciones económicas familiares y a problemas vocacionales. (Centro de Microdatos [CMD], 2008; Olani, 2009; Rodríguez, Fita & Torrado, 2004; Donoso & Schiefelbein, 2007, citado en Esguerra, 2009). Es por ello que, para llegar a esas estrategias, se hace necesario indagar sobre cómo aprenden los estudiantes y los recursos que puedan tener, con el fin de abordar de manera apropiada, las posibles dificultades académicas que se puedan presentar a lo largo del proceso de adaptación, y así, se les podrá entregar herramientas que permitan mantenerse y ser exitosos dentro del sistema educativo. Por tanto, esta investigación plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cuál es el perfil de los estudiantes de psicología inscritos en un curso de primera matrícula del programa de Psicología de la UNAD desde Inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje?

Para enriquecer la comprensión del proceso for-

mativo de este grupo de estudiantes se tendrán en cuenta para ser exploradas variables como el rendimiento académico, edad, ubicación geográfica teniendo en cuenta que los estudiantes se encuentran distribuidos a nivel nacional con diversidad cultural, género y ocupación debido a que la población estudiantil, en su gran mayoría son adultos que inician tardíamente su formación universitaria.

Siendo el objetivo general describir el perfil de los estudiantes de psicología del curso introductorio en modalidad de educación virtual del programa de Psicología de la UNAD a partir de las Inteligencias Múltiples y los estilos de aprendizaje. Y como objetivos específicos: i. Identificar las principales inteligencias múltiples de los estudiantes de Psicología de primera matrícula. ii. Reconocer los estilos de aprendizaje dominantes de los estudiantes de Psicología de primera matrícula. iii. Describir las relaciones significativas entre las variables propuestas en el estudio. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Finalmente, cabe destacar que, en la revisión bibliográfica sobre los perfiles de estudiantes de psicología en cuanto a inteligencias y estilos de aprendizaje, la literatura específica con esta población es limitada. Sin embargo, se encontró que para Carrasco & González (2018) los estudiantes no poseen un estilo de aprendizaje predominante, sino que poseen una preferencia moderada hacia cada uno de los estilos de aprendizaje. Por su parte, Escobar & Llumiquire (2018) concluyen en su investigación que el estilo de aprendizaje seleccionado por los estudiantes es el reflexivo.

### Los estilos de aprendizaje en la formación virtual

Cada individuo por su singularidad crea un Estilo de Aprendizaje para interactuar con su entorno y crear conocimiento. Desde esta perspectiva, es importante resaltar que cada persona lleva consigo un “Estilo” o mecanismo personal para la adquisición del conocimiento y consolidación del aprendizaje, que hace parte precisamente de sus características personales, a través de las cuales re-

conoce e interactúa con el medio que lo rodea y en el que se desarrolla.

Se entiende por estilo de aprendizaje como el estilo cognitivo que cada individuo manifiesta cuando se enfrenta a una tarea de aprendizaje en la que se evidencian las estrategias predilectas, usuales y naturales de cada persona en el momento de aprender (Vásquez, 2011, p. 162).

El estilo de aprendizaje es una de las concepciones más estables y definidas en cada uno de los seres humanos, además de ser una de las más utilizadas en su constante interacción con el medio y a través de la cual se relaciona con éste, aprende de él, lo descubre y explora significativamente, (Sachun, 2017).

En la revisión realizada sobre los estilos de aprendizaje en la formación de psicólogos hemos encontrado el estudio de Carrasco & González, 2018, quienes evaluaron el perfil de estudiantes de Psicología de la Universidad Autónoma de Chile, encontraron que estos no poseen un estilo de aprendizaje característico, sino que presentan una preferencia moderada hacia cada uno de los estilos de aprendizaje, resaltan la importancia de generar metodologías apropiadas para conseguir un mejor rendimiento académico en los estudiantes.

De igual forma en otra exploración realizada por Escobar & Llumiquire, (2018) con estudiantes de Psicología de la Universidad Central del Ecuador, de la ciudad de Quito concluyen que el estilo de aprendizaje seleccionado por los estudiantes de primero, cuarto y noveno semestre es el reflexivo, evaluación que es desarrollado por la institución desde los primeros años de formación hasta el ámbito profesional, tomando como base la observación y la investigación.

La propuesta teórica de esta investigación sobre los estilos de aprendizaje escogida, orienta a comprender la interacción entre el cerebro y algunos aspectos relacionados con el aprendizaje desde el aporte dado por la neurociencia, para ello se toma la propuesta denominada: El Modelo del Cerebro Total o de los cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann. El autor desarrolla el modelo tomando como base la estructura cerebral. plantea los estilos de aprendizaje desde la dominancia cerebral.

Este modelo se fundamenta en que cada hemisferio procesa la información de manera diferente, por lo que hay diferentes formas de pensamiento asociadas con el funcionamiento de cada hemisferio (Montes & Gutiérrez, 2017).

El modelo del cerebro total, recoge dos propuestas: la realizada por Sperry (1961), que plantea la Teoría del Cerebro Derecho y el Cerebro Izquierdo que propone que los dos hemisferios se relacionan con formas de pensamiento diferentes, debido a que cada hemisferio procesa la información de manera particular, favoreciendo diferentes estilos de pensamiento.

Precisamente, el hemisferio izquierdo domina el procesamiento secuencial, digital, lineal, es lógico, racional, piensa en palabras y en números, aprende de la parte al todo y absorbe rápidamente los detalles, hechos, reglas, y analiza la información paso a paso, al contrario, el hemisferio derecho se especializa en un manejo de la información análoga, holística, simultánea, prefiere buscar patrones, procesa la información de manera global, partiendo del todo para entender las distintas partes. Además, es memorístico, espacial, sensorial, intuitivo, sintético y subjetivo.

Surge también otra teoría propuesta por MacLean, (1990) denominada la “Teoría del Cerebro Triuno” que complementa la teoría de Sperry, ya que considera que existen tres cerebros integrados en uno: el básico relacionado con las conductas automáticas que tienen como base la supervivencia del individuo; luego el cerebro afectivo o emocional y el más reciente; la neocorteza, formada por los hemisferios izquierdo y derecho en donde se llevan a cabo los procesos intelectuales superiores.

De esta manera, Herrmann pretendió articular el funcionamiento de la corteza cerebral o neocorteza con sus hemisferios izquierdo y derecho y el sistema límbico y los fracciona en cuatro cuadrantes que se relacionan y que a la vez guardan su particularidad en el funcionamiento al procesar la información y que pueden actuar de manera individual o combinada, tanto secuencial como simultáneamente, en los diferentes procesos del funcionamiento cerebral.

Se encontró entonces que cada cuadrante desplie-

ga sus funciones así:

- Cortical-izquierdo (cuadrante A), el experto, pensamiento lógico, analítico, crítico, lógico, cuantitativo y basado en hechos.
- Límbico-izquierdo (cuadrante B), el organizador, pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado.
- Cortical - derecho (cuadrante C) el estratega, estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual; holístico-intuitivo, sintetizador-integrador, idealista.
- Límbico- derecho (cuadrante D) el comunicador, estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual, metafórico, interpersonal, sentimientos, estético emocional.

Se plantea en esta teoría que cada persona cuenta con una o varias formas de dominancia cerebral, por tanto, procesa la información que llega de acuerdo con esta dominancia y en esta medida utilizaría funciones de uno u otro hemisferio para este propósito y para interactuar con su entorno.

Para identificar la dominancia cerebral, se creó un instrumento de valoración psicométrica que aplicó con validez y confiabilidad a diversas poblaciones y de este se deriva un perfil que propone cuatro modalidades de pensamiento:

- a. Realista y de sentido común propio del hemisferio izquierdo (cuadrantes A y B);
- b. Idealista y kinestésico, propio del hemisferio derecho (cuadrantes C y D);
- c. Pragmático (cuadrantes A y D);
- d. Instintivo (cuadrantes B y C) (Segarra, Estrada & Monferrer, 2015).

Esta teoría plantea que cada individuo despliega una o varias dominancias y que esta forma de funcionamiento influye en la personalidad, habilidades y crea vías para el aprendizaje de cada individuo (Montes & Gutiérrez, 2017).

## Inteligencias múltiples

Para Gardner, citado en Villamizar & Donoso (2013), la inteligencia se considera un poten-



cial biopsicológico que permite procesar información, la cual puede ser activada en un marco cultural facilitando la resolución de problemas o en la generación de productos que tienen significancia dentro de una cultura. De igual manera, considera la inteligencia como una competencia cognitiva que abarca una serie de talentos, habilidades y capacidades mentales las cuales se regulan y distinguen en función de los intereses particulares y el contexto (Orozco, 2010).

Gardner plantea la teoría de las inteligencias múltiples (IM), teoría en la cual se basa el presente estudio, cuestiona la validez del concepto de inteligencia como una habilidad dependiente exclusivamente de factores únicos y la investigación ha contribuido significativamente a los avances en materia de comprensión de la operación del cerebro en función de la adquisición de nuevos conocimientos y su relación con la creatividad, la atención y la memoria. Por lo tanto, las IM, son una teoría de análisis de la inteligencia, que ofrece una amplia diversidad de recursos y herramientas, a partir de la particularidad propia de cada sujeto, mediante diferentes mecanismos cerebrales, los cuales operan en función de agentes externos e internos del individuo (Prieto, 2014). En este sentido, esta teoría se considera una alternativa para el diseño del salón de clase tradicional teniendo en cuenta que contempla la diversidad de cómo las personas aprenden y comprenden una temática. De igual manera, el autor al reconocer más de dos inteligencias, hace un aporte significativo a la ciencia cognitiva en donde se construye una filosofía basada en el aprendizaje y así, se será más asertivo en la comprensión de las diferencias individuales y de su abordaje en un ambiente de enseñanza y aprendizaje (Şener & Çokçalışkan, 2018).

A continuación, se define cada inteligencia propuesta por Gardner citado en Prieto (2014):

### **Inteligencia lingüística**

Este tipo de inteligencia está relacionada con el uso de la palabra escrita y oral, para comunicarse y establecer conexión con el mundo que le rodea. Las personas que desarrollan ésta inteligencia utilizan el lenguaje como herramienta de interacción con el entorno y desarrollan competencias para

realizar actividades como describir, narrar, observar, comparar, relatar, valorar y resumir.

### **Inteligencia corporal cinestésica**

Se relaciona con las capacidades y habilidades propias para reconocer y manejar el propio cuerpo, como la práctica del deporte, además de la facilidad para crear nuevas cosas. Se destaca principalmente por competencias específicas de coordinación, equilibrio, fuerza, velocidad, etc. Lo que constituye las características cognitivas propias del uso corporal.

### **Inteligencia lógico matemática**

Ésta inteligencia se destaca por la habilidad para llevar a cabo cálculos, operaciones matemáticas complejas, establecer y comprobar hipótesis. Facilita además la capacidad para establecer relaciones lógicas, manejo de proposiciones y facilidad para clasificar, categorizar y resolver problemas.

### **Inteligencia interpersonal**

Se considera como la base fundamental del establecimiento de relaciones humanas e implica la habilidad para interactuar y relacionarse con el mundo exterior, a través de estrategias asertivas, empatía, solidaridad y excelente comunicación. Lleva consigo la capacidad de escuchar y comprender a los demás. Las personas con éste tipo de inteligencia suelen tener una gran autoestima y autoconocimiento.

### **Inteligencia musical**

Se encuentra relacionada con la habilidad para apreciar y producir ritmos y diferentes tonos musicales y con la habilidad para interpretar instrumentos, algunos de sus sistemas simbólicos son las notaciones musicales y el código morse, maneja diferentes formas de manifestar las expresiones musicales.

### **Inteligencia intrapersonal**

Aquellas personas que suelen vivir en su mundo interior, desarrollan una importante sabiduría interna, Gardner reconoció esto como un factor importante de fuente del conocimiento. Suelen

ser personas muy automotivadas y con gran capacidad para reconocerse a sí mismas, reflexivas.

### **Inteligencia visual espacial**

Las personas que poseen éste tipo de inteligencia manifiestan gran habilidad con el manejo de imágenes, además de tener capacidad para percibir el mundo espacial y representar una experiencia abstracta y visual. Ésta inteligencia involucra además un sentido muy sensible a los colores, el análisis de líneas, formas y espacios.

### **Inteligencia naturalista**

Es la manifestación de una alta sensibilidad por el mundo natural, interés por la investigación y la exploración del medio. Las personas que poseen este tipo de inteligencia manifiestan gran interés por el medio natural, su observación y reconocimiento de las especies que hacen parte de él.

Luego de haber definido cada una de las inteligencias múltiples, es importante resaltar que éstas pueden o no evidenciarse en actividades significativas, dependiendo de los diversos factores culturales y ambientales. A su vez, también pueden estar relacionadas con la experiencia, la edad y la formación de cada persona (Armstrong, Kennedy & Coggins, 2002; Furnham, 2014, citados en García, 2018).

Otra de las funciones esenciales presente en todos los tipos de inteligencia para su funcionamiento efectivo es la “memoria”, sin ella cada acto supondría un nuevo problema. Los diversos tipos de memoria se hacen presentes en cada inteligencia de una forma específica y potencian el desarrollo de la misma. De este modo por ejemplo la Memoria Sensorial presente en la inteligencia musical, visual, kinestésica utiliza los receptores sensoriales periféricos: vista, audición, gusto, tacto, olfato, para la recepción de la estimulación del entorno; y para el procesamiento de la información en cada uno de los diversos niveles de memoria. Algunas de las estructuras implicadas son: el Hipocampo, la amígdala, la Corteza entorrinal, los lóbulos frontales entre otras, (García, 2018).

La inteligencia verbal y lingüística se articulan con la función de lenguaje para hacer posible su

comprensión y expresión, algunas de las estructuras neuroanatómicas que la sostienen son: el hemisferio izquierdo del cerebro donde se encuentran: estructuras como el Área de Broca, área de Wernicke, fascículo arqueado, giro Angular, cisura supramarginal, área motora suplementaria, lóbulo pre frontal, (Montañés & Brigard, 2005).

En la base de las inteligencias musical, visual-espacial, kinestésica-corporal están además de las funciones ejecutivas, aquellas relacionadas con la organización de los procesos de senso-percepción, es decir, las gnosias y praxias, ya que estas funciones cognitivas que se ponen en funcionamiento para percibir y reconocer la forma y las características físicas –visuales, auditivas, somestésicas, olfativas, gustativas– de las personas y de los objetos del entorno. Estas funciones son fruto de un aprendizaje fisiológico, dependen del medio social para su desarrollo y son indispensables para los procesos de aprendizaje. Estas funciones son biológicas por su naturaleza y sociales por su génesis. Las regiones cerebrales implicadas en el reconocimiento de los estímulos que se derivan por los diferentes canales sensoriales-Gnosias -son: la Corteza límbica, giro lingual y fusiforme, corteza temporal anterior y lóbulos parietales y occipital. Las actividades motoras se organizan a través de un proceso de aprendizaje, dado por la interacción de los sentidos y la actividad muscular (Geromini, 2000).

En un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, es importante explorar las habilidades que presenta cada persona para resolver situaciones o crear conocimiento. Lo anterior, se refiere a la Inteligencia, término que cuenta con una base amplia de significados dada por autores como Binet, 1908; Jensen, 1980; Sternberg, 1985; Wechsler, 1944 y quienes han presentado diferentes propuestas para comprender este concepto. Por ejemplo, Wechsler citado en Ardila (2018) define la inteligencia como la capacidad global de un individuo para actuar deliberadamente, pensar racional y manejarse efectivamente en su ambiente. Otras definiciones se limitaron para referirse a este constructo como la habilidad de brindar una única y correcta respuesta a un cuestionamiento preciso como prueba de un teorema (Simon, 1973, citado en Jaarsveld & Lachmann, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que la inteligencia combina factores propios de la capacidad y facultad mental de las personas, en conjunto con todas las historias de interacción propias del medio de desarrollo, dando como resultado habilidades de raciocinio, comprensión, entendimiento, planeación y comunicación con el propio medio que le rodea y las cuales son necesarias para enriquecer los estilos de aprendizaje y por ende la construcción de nuevos conocimientos.

Con relación a la medida de las inteligencias múltiples, se sugiere no solo evaluar a la persona, sino recoger las percepciones sobre las capacidades y habilidades de un estudiante. Esta información puede ser proporcionada por otros compañeros, padres, docentes y familiares (Pfeiffer, 2015). Sin embargo, puede que la información suministrada, no refleje la realidad del estudiante ya que puede estar sesgada o influenciada (García, 2018).

Finalmente, la reflexión del por qué medir las inteligencias múltiples en escenarios educativos, hace pensar en currículos que integran los procesos de enseñanza –aprendizaje y evaluación con el desarrollo de las inteligencias, como resultado de un proceso integrado y significativo (Fogarty & Stoehr, 2008, citado en Díaz-Posada, Varela-Londoño & Rodríguez-Burgos, 2017).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

Los participantes del estudio fueron los estudiantes matriculados a nivel nacional, en el curso de Epistemología de la Psicología de los dos primeros períodos académicos del 2018 quienes pertenecen al programa de psicología de la UNAD alcanzando un total de N= 2423 estudiantes, distribuidos en las ocho zonas regionales teniendo en cuenta la organización de la UNAD en el territorio nacional.

El muestreo que se utilizó fue no probabilístico intencional como lo expresa Hurtado (2007). Como criterios de inclusión para este estudio, se tuvo en cuenta que los participantes seleccionados

se encontraran iniciando su proceso académico y estuviesen matriculados en el curso introductorio al programa. Como criterios de exclusión, no se tuvieron en cuenta estudiantes que tuvieran más de 25 créditos aprobados ya que no serían estudiantes de primera matrícula. De esta manera, se logró una participación de n=107, estudiantes de todas las ocho zonas.

### Confidencialidad

La población en estudio fue contactada vía online, se les compartió el propósito de la investigación, así como la confidencialidad de la información suministrada por los estudiantes, el manejo que se daría de los datos y su carácter voluntario, lo cual estaba especificado en los instrumentos publicados online.

### Instrumento

Con la finalidad de optimizar los tiempos y ampliar el espectro geográfico según Amat (2017), se digitalizaron los dos instrumentos utilizados en este estudio facilitando la aplicación del mismo a nivel nacional. A continuación, se describirán cada uno de ellos:

### Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples, adaptado por Walter Mckenzie en 1999.

Este test en sus ocho fases, tiene como propósito evaluar cada una de las inteligencias planteadas por Gardner (Naturalista, Musical, Lingüística, Intrapersonal, Viso – espacial, matemática, interpersonal, física y cenestésica) que, a su vez, se encuentran conformadas por diez frases que describen situaciones relacionadas con la Inteligencia en particular.

El instrumento se encuentra adaptado para poblaciones escolarizadas en educación infantil, básica primaria y secundaria tanto para género femenino y masculino. De igual manera, se reconoce como un instrumento de fácil aplicación y ajustado para medir los tipos de inteligencias de los estudiantes (Hajhashemi & Bee, 2010). Las diversas adaptaciones para los estudiantes de secundaria, plantean diferentes preguntas que cada participante responde de acuerdo a su nivel de

identificación, en cada uno de los contextos relacionados para cada inteligencia (Athanasopoulos & López, 2017).

Respecto a la validez y confiabilidad del instrumento, Morales (2013) lo considera como instrumento de análisis cercano a la base teórica de las inteligencias múltiples que enuncian de manera descriptiva situaciones relacionadas o en contexto con la inteligencia en mención, el sujeto debe entonces, contestar de acuerdo a la percepción obtenida en el momento en el que está desarrollando la prueba y en correspondencia con sus intereses personales. Sin embargo, se debe considerar que los individuos varían su percepción, y que las preferencias de éste pueden ser modificadas en el tiempo, generando una reducción en la confiabilidad del instrumento.

Por su parte, García (2014) en sus investigaciones ha identificado que el instrumento adaptado por Walter McKenzie, tiene un nivel de confiabilidad entre 77 y 85 %. Sin embargo, al realizarle el método de fiabilidad, Alfa de Cronbach, para esta muestra, se obtuvo un puntaje de 0.773. En el siguiente enlace se puede observar el cuestionario aplicado. <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdTpILLMSjgMVuy6WJsbCMeG4qiXXbbPBNpPk2pL137i4MW7w/viewform>

### **Diagnóstico Integral de Dominancia Cerebral (DIDC)**

Este cuestionario, realizado por Omar Gardié (2000), es una adaptación para la población latinoamericana del instrumento denominado Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI) desde el modelo de los cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann (Cerebro total). Su objetivo es cuantificar el grado de preferencia de una persona por modos específicos de pensamiento: un indicador de dominancia cerebral. Es de resaltar que, Ruiz Bolívar et al. (1994) inician la adaptación y validación del mismo con población venezolana, estudio que fue finalizado por Gardié (1995). Esta adaptación conserva el mismo soporte teórico del Cerebro Total de Herrmann (1989) y valora el perfil de cuadrantes y hemisferios que arroja la aplicación del HBDI determinando el grado de preferencia que se le asigna a los cuadrantes A,

B, C y D del cerebro, de acuerdo a un puntaje determinado para cada ítem y una numeración igualmente determinada para cada cuadrante, en cada parte del instrumento.

El instrumento se compone de 48 ítems distribuidos en cuatro partes. La primera, evalúan expresiones relacionadas con actividades del trabajo y de la vida diaria. La segunda, se refiere a conductas, actitudes y creencias propias de la personalidad. La tercera, representa temas o aspectos de interés para la vida social. Y la cuarta, el participante selecciona adjetivos que mejor describa su personalidad.

Para la interpretación y valoración de cada cuadrante se le asignan las siguientes categorías, en la que se utiliza el término Dominancia para referirse a la Preferencia Primaria, Preferencia Secundaria o Indecisión y Preferencia Terciaria o Rechazo. Los perfiles de cuadrantes se representan por los números 1, 2 y 3, de acuerdo con el puntaje obtenido por cada uno, en la secuencia A, B, C, D.

Respecto a la validez y confiabilidad, Gardié (2000) asegura que el instrumento ha sido sometido a un proceso de validación, ya que fue aplicado a dos mil sujetos aproximadamente en varias muestras provenientes de diversas regiones de Venezuela.

Por su parte, Rojas, Salas & Jiménez (2006) aplicaron el instrumento dos veces en un grupo de estudiantes de educación de la Universidad Mayor, en Temuco, Chile, con un intervalo de un mes entre aplicaciones y obtuvieron en promedio un Alfa de Cronbach de .8130.

Esta confiabilidad coincide con la realizada por Torres & Lajo (2009) en su estudio, donde se alcanzó un alfa de Cronbach que fluctuó entre 0.74 y 0.87, considerando la prueba como confiable y además válida con base al análisis factorial exploratorio que llevaron a cabo y que les presentó adecuada evidencia de validez de constructo. Para este estudio, el Alfa de Cronbach fue de 0.603, ligeramente inferior al mínimo aceptable de 0.7. En el siguiente enlace se puede observar el instrumento aplicado. [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeHFc-XYtaCB\\_Je-QuoqWQluglGR7TojiFCThtA\\_Y0awDYc-w/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeHFc-XYtaCB_Je-QuoqWQluglGR7TojiFCThtA_Y0awDYc-w/viewform).



### Tipo y diseño de estudio

La presente investigación es de tipo cuantitativo, extrapolando los datos relacionados con el perfil arrojado por 2 instrumentos psicométricos: las inteligencias múltiples (Adaptación Mc Kenzie, 1999) y la dominancia Cerebral (Gradie, 2000), aplicados a una muestra constituida por 107 estudiantes de un curso introductorio del programa de Psicología virtual de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Aportando gran cantidad de datos los cuales fueron medidos de una manera objetiva y neutra, (Amat, 2017).

El diseño del estudio fue de carácter descriptivo el cual buscó explorar y reconocer las características de la población estudiantil relacionadas con los estilos de aprendizaje desde la dominancia cerebral de Ned Hermann y las inteligencias múltiples; además de descubrir el grado de asociación existente o no entre estas categorías y algunas variables sociodemográficas de la población sin encontrar una relación causal. Como hipótesis nula se plantea la no existencia de diferencia estadísticamente significativa entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en los estudiantes. No se interviene o manipula el factor de estudio, sino que se observa lo que ocurre en condiciones reales. (García, 2004).

### Procedimiento

- *En la primera fase*, se identificó el problema de estudio, en el cual se evidenció la necesidad de identificar el estilo de aprendizaje y las inteligencias múltiples predominantes en los estudiantes de primer periodo del programa de psicología de la UNAD.
- *En la segunda fase*, se precisan las variables del estudio, así como las categorías y escalas de medida de las mismas. Para ello, se seleccionaron los instrumentos con el fin de recoger la información sobre las categorías objeto del estudio, las cuales fueron digitalizadas en un formulario de Google. El enlace del cuestionario fue enviado a los estudiantes por medio de correo electrónico. En éste, también se obtuvo el consentimiento informado ya que se explicaba que la participación era voluntaria y

que la información solo iba a ser manipulada por las investigadoras, lo cual le daba un carácter de confidencialidad y de uso exclusivo para fines de la investigación.

- *En la tercera etapa*, los datos recolectados fueron analizados por medio del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Se realizaron análisis paramétricos teniendo en cuenta la distribución normal de los datos. Análisis de varianza (ANOVA) F de Snedecor: Método para probar la igualdad de dos o más medias de población analizando varianzas de muestra, (Amat & Rocafort, 2017, Hurtado,2007). Correlación de Pearson: Método para evidenciar si una variable se encuentra relacionada con la otra.

### RESULTADOS

A continuación se relacionan los estadísticos descriptivos de dos de las variables sociodemográficas (Ver tabla 1). Se evidencia que la edad promedio de los estudiantes fue de = 26.72 con una desviación estándar de 9.06 años y el promedio académico de 3.7 en una escala donde 5.0 es la calificación más alta.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las variables edad y promedio académico

	N	Media		Desviación estándar
		Estadístico	Error estándar	Estadístico
Edad	107	26.72	.876	9.058
Promedio	103	3.7423	.12710	1.28991
N válido (por lista)	103			

Fuente: elaboración Propia (2018)

Estos resultados evidencian que en su mayoría los participantes son mujeres quienes se encuentran matriculadas en el curso de Epistemología de la Psicología. Otra de las variables que se tuvo en cuenta en esta investigación fue el nivel de estudios, teniendo en cuenta que la población que ingresa a la universidad es heterogénea y los estudiantes no solo son personas recién graduadas del

colegio. De igual manera, los estudiantes de la UNAD se encuentran distribuidos a nivel nacional, este estudio contempló esta categoría como elemento de análisis dado la diversidad cultural de cada una de las regiones. En esta categoría, se evidenció, que 28.24% de los estudiantes se encuentran en la zona Centro Bogotá – Cundinamarca, área en la que se encuentra mayor concentración de la población estudiantil de la UNAD. Sin embargo, todas las zonas del país estuvieron representadas en la muestra. Además, como reflejan los valores según los cuadrantes A, B, C, D relacionados con la ubicación del participante no se refleja una diferencia estadísticamente significativa, es decir:

- Cuadrante A es  $F(7,99)=.85, p=.545$
- Cuadrante B es  $F(7,99)=.88, p=.528$
- Cuadrante C es  $F(7,99)=1.00, p=.435$
- Cuadrante D es  $F(7,99)=.86, p=.538$

Luego de explorar las inteligencias múltiples desde la propuesta de Gardner, la inteligencia predominante fue intrapersonal con una media de  $\bar{x} = 79.21$ , la cual se encuentra asociada al autoconocimiento, la imagen realista de sí mismo, el manejo de los propios sentimientos, la capacidad para la introspección y aceptación personal, y la capacidad de tomar decisiones sobre su propia vida, por sus características las personas con preferencias a ocupaciones dedicadas a la salud mental, a la educación o al desarrollo espiritual, despliegan este tipo de habilidad o inteligencia.

Así mismo, se realizó un análisis comparativo entre hombres y mujeres respecto a las inteligencias múltiples, encontrando resultados similares entre géneros, aunque se evidencia que los hombres puntúan más alto que las mujeres en inteligencia intrapersonal con  $\bar{x}=82.73$  y las mujeres  $\bar{x}=78.8$ , y en la inteligencia visoespacial en la que los hombres tienen una  $\bar{x}=77.27$  y las mujeres  $\bar{x}=70.47$ . A su vez, se identificó la diferencia de medias a través del estadístico análisis de varianza (ANOVA) F de Snedecor para el género con los tipos de inteligencias según el planteamiento de Gardner.

**Tabla 2.**  
Distribución de medias según las inteligencias Múltiples de Gardner

Inteligencia				F	Sig.
	Muestra completa	Fe- niño	Mascu- lino		
Naturalista	75.5	75.47	71.36	0.659	0.419
Musical	66.68	66.61	67.27	0.012	0.915
Lógico matemático	72.66	72.92	70.45	0.275	0.601
Interpersonal	71.4	70.68	77.73	1.283	0.26
Física y cinestésica	67.94	67.97	67.73	0.002	0.966
Lingüística	72.78	72.45	72.73	0.003	0.959
Intrapersonal	79.21	78.8	82.73	0.836	0.363
Visoespacial	71.17	70.47	77.27	1.556	0.215

Fuente: elaboración Propia (2018)

Por otra parte, a los participantes se les aplicó un segundo instrumento (DIDC), en el cual se pretendió identificar la dominancia cerebral de cada estudiante tomando como base la teoría del Modelo de los cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann, donde se pudo observar que el cuadrante dominante en la muestra es el cuadrante B: con una media  $\bar{x}=66$ , relacionado con el hemisferio izquierdo se caracteriza por procesar la información, mostrándose planificador, dándole prioridad a la forma, la estructura, el método, organizado, detallado, poco innovador; no obstante, los otros cuadrantes tuvieron puntuaciones cercanas. Así mismo, se realizó un análisis comparativo entre hombres y mujeres respecto a la dominancia cerebral, encontrando que las mujeres no tienen dominancia, mientras que los hombres presentan dos dominancias: en el cuadrante B con una media de ( $\bar{x}= 68$ ) y el cuadrante C con una media de ( $\bar{x}=66$ ). De igual manera, los resultados del estadístico análisis de varianza (ANOVA) entre la dominancia cerebral, con el género, no identificó ningún valor inferior a 0.05, evidenciando que no existen diferencias estadísticamente significativas en este grupo (Ver tabla 3)

**Tabla 3.**

Distribución de medias según el modelo de los cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann

Cuadrante Cerebral	$\bar{x}$			F	Sig.
	Muestra completa	Femenino	Masculino		
A	62	63	61	.074	.786
B	66	65	68	.583	.447
C	65	65	66	.080	.777
D	54	53	55	.286	.594

Fuente: elaboración Propia (2018)

La prueba de Kolmogorov-Smirnov realizada para normalidad de funciones descubre el comportamiento de las variables (Ver tabla 4).

**Tabla 4.**

Prueba Kolmogorov-Smirnov con corrección para Distribución normal

Cerebral		Cuadrante A	Cuadrante B	Cuadrante C	Cuadrante D
N		107	107	107	107
Normal Parameters	Mean	62.41	65.61	65.01	53.68
	SD	12.28	11.79	12.18	11.57
Most Extreme Differences	Absolute	0.07	0.08	0.12	0.09
	Positive	0.07	0.05	0.07	0.07
	Negative	-0.07	-0.08	-0.12	-0.09
Kolmogorov-Smirnov Z		0.77	0.78	1.21	0.98
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.589	0.58	0.088	0.294

Fuente: elaboración Propia (2018)

Para ampliar el análisis de las diversas categorías se buscó identificar posibles relaciones entre las variables con el estadístico de Correlación de Pearson considerando los resultados (tabla 4) donde se hace la prueba de normalidad. Se encontraron correlaciones directas y significativas entre:

- Cuadrante B y la Inteligencia Musical ( $p < .039^*$ )
- Cuadrante B con la Inteligencia Física y Kinesésica ( $p < .013^*$ )
- Cuadrante A y la edad ( $p = .229^*$ )
- Cuadrante D con la edad ( $p = .219$ )

Por otra parte, se halló que las correlaciones entre todas las inteligencias son significativas y mucho más potentes, considerando que se acercan a +1

y con una significancia bilateral de ( $p < .01$ ). De igual manera, se encontró una Correlación de Pearson entre:

- Ubicación geográfica y promedio académico ( $p = .204^*$ )
- Edad e inteligencia lógico matemática ( $p = .252^{**}$ )

Adicionalmente, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en relación a las inteligencias múltiples y las variables edad, género ni ubicación, en cuanto al promedio de calificaciones tampoco se logró develar una diferencia estadística significativa en relación con los cuadrantes sin embargo en cuanto a las inteligencias múltiples (Ver tablas 5) se develó una diferencia estadísticamente significativa entre la inteligencia lingüística y el promedio,  $F(57,45)=1.68, p=.036$ .

**Tabla 5.**

Relación entre inteligencias múltiples y promedio

Inteligencia		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Naturalista	Between Groups	13134.48	57	230.43	0.84	0.739
	Within Groups	12388.33	45	275.3		
	Total	25522.82	102			
Musical	Between Groups	20091.83	57	352.49	0.88	0.672
	Within Groups	17941.67	45	398.7		
	Total	38033.5	102			
Lógico matemático	Between Groups	13897.88	57	243.82	1.38	0.13
	Within Groups	7928.33	45	176.19		
	Total	21826.21	102			
Interpersonal	Between Groups	21756.9	57	381.7	1	0.504
	Within Groups	17177.08	45	381.71		
	Total	38933.98	102			
Física y cinestésica	Between Groups	20119.74	57	352.98	1.38	0.133
	Within Groups	11516.67	45	255.93		
	Total	31636.41	102			
Lingüística	Between Groups	20339.74	57	356.84	1.68	0.036
	Within Groups	9546.67	45	212.15		
	Total	29886.41	102			
Intrapersonal	Between Groups	8810.92	57	154.58	0.71	0.888
	Within Groups	9775	45	217.22		
	Total	18585.92	102			
Visoespacial	Between Groups	17794.46	57	312.18	1.08	0.396
	Within Groups	12992.92	45	288.73		
	Total	30787.38	102			

Fuente: elaboración Propia (2018)

En la siguiente tabla se muestra la relación entre el cuadrante B y las inteligencias múltiples notándose (Ver tabla 6) que existe diferencia estadísticamente significativa entre ese cuadrante y la inteligencia física cinestésica.

**Tabla 6.**  
Relación de Inteligencias múltiples con cuadrante B

Inteligencia		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Naturalista	Between Groups	6600.94	25	264.04	1.07	0.4
	Within Groups	20073.83	81	247.83		
	Total	26674.77	106			
Musical	Between Groups	6229.05	25	249.16	0.62	0.913
	Within Groups	32668.14	81	403.31		
	Total	38897.2	106			
Lógico matemático	Between Groups	5069.62	25	202.78	0.92	0.574
	Within Groups	17796.27	81	219.71		
	Total	22865.89	106			
Interpersonal	Between Groups	9281.59	25	371.26	0.96	0.528
	Within Groups	31358.12	81	387.14		
	Total	40639.72	106			
Física y cinestésica	Between Groups	11036.16	25	441.45	1.69	0.04
	Within Groups	21111.51	81	260.64		
	Total	32147.66	106			
Lingüística	Between Groups	7668.52	25	306.74	1.1	0.365
	Within Groups	22650.17	81	279.63		
	Total	30318.69	106			
Intrapersonal	Between Groups	4830.27	25	193.21	1.08	0.379
	Within Groups	14427.2	81	178.11		
	Total	19257.48	106			
Visoespacial	Between Groups	8229.31	25	329.17	1.16	0.305
	Within Groups	23049.66	81	284.56		
	Total	31278.97	106			

Fuente: elaboración Propia (2018)

Se encontró que existe diferencia significativa entre la inteligencia visoespacial y el cuadrante A con  $p=.029$  (Ver tabla 7)

**Tabla 7.**  
Relación de Inteligencias múltiples con cuadrante A

Inteligencia		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Naturalista	Between Groups	4218.45	24	175.77	0.64	0.89
	Within Groups	22456.32	82	273.86		
	Total	26674.77	106			
Musical	Between Groups	8985.35	24	374.39	1.03	0.445
	Within Groups	29911.85	82	364.78		
	Total	38897.2	106			
Lógico matemático	Between Groups	5374.01	24	223.92	1.05	0.418
	Within Groups	17491.87	82	213.32		
	Total	22865.89	106			
Interpersonal	Between Groups	10265.78	24	427.74	1.15	0.308
	Within Groups	30373.94	82	370.41		
	Total	40639.72	106			
Física y cinestésica	Between Groups	6260.15	24	260.84	0.83	0.694
	Within Groups	25887.51	82	315.7		
	Total	32147.66	106			
Lingüística	Between Groups	8718.96	24	363.29	1.38	0.144
	Within Groups	21599.73	82	263.41		
	Total	30318.69	106			
Intrapersonal	Between Groups	3716.62	24	154.86	0.82	0.706
	Within Groups	15540.85	82	189.52		
	Total	19257.48	106			
Visoespacial	Between Groups	10733.15	24	447.21	1.78	0.029
	Within Groups	20545.82	82	250.56		
	Total	31278.97	106			

Fuente: elaboración Propia (2018)

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se puede inferir que las inteligencias y dominancias presentes en este grupo, corresponden desde las bases neuropsicológicas en donde las inteligencias lingüísticas y la dominancia del cuadrante B y C implican interacción entre el hemisferio izquierdo y las áreas límbicas. Esto significa que los estudiantes que poseen una dominancia en el cuadrante B teniendo como base el hemisferio izquierdo por sus características relacionadas con el buen uso de procesos del lenguaje y su manejo racional de la información, toman las características propias del cuadrante B y se muestran organizadoras, lógicas, planificadas, prácticas y a la vez



integran en el procesamiento de la información en forma simultánea, particularidades de su ubicación en el cuadrante Cinestésico-límbico-emocional. En esta muestra se cuenta con elementos de otras inteligencias relacionadas, como la inteligencia musical que favorecen la gestión de las emociones, sirve como una forma de captar sentimientos, conocimiento acerca de los sentimientos y brinda vías para comunicarlos del creador al oyente. A su vez la inteligencia Física y Kines-tésica aporta elementos relacionados con el uso del cuerpo propio, para conocer y ejercer acciones sobre el mundo. Por ello estas personas presentan habilidades para expresarse a partir del uso de la comunicación, el uso del lenguaje, de ser empáticos y tener habilidad para conectarse con las otras personas. En otras palabras, los diversos tipos de inteligencias trabajan juntas, interactúan entre sí, y aunque predominen algunas sobre otras en un individuo para dar solución a los problemas que afronta en un momento dado o para crear productos, se requieren de diversas habilidades propias de cada una y por ello no se podrían desarrollar en forma aislada entre sí; además que tienen relación directa con los valores, cultura y hábitos de las personas.

Así mismo, se puede reconocer que los estilos de aprendizaje son las estrategias que un individuo ha desarrollado para enfrentar las tareas de aprendizaje de manera más o menos consistente a lo largo del tiempo, resultantes de una triple influencia, su herencia, las experiencias propias y las exigencias del contexto y que actualmente deben hacer parte de toda planeación educativa que pretenda favorecer el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo a esta idea se sugiere incorporar en la propuesta pedagógica, experiencias que conecten al estudiante con el contexto, trabajos que favorezcan todos los tipos de inteligencias y de pensamiento. En este sentido, el aprendizaje óptimo debe ser integral, las competencias a desarrollar no solo deben estar relacionadas con los aspectos profesionales, sino que deben también promover otras que les faciliten transitar y adaptarse al cambio, habilidades sociales que faciliten su gestión emocional individual y el trabajo en equipo.

Por ello, se propone integrar estrategias educativas que estimulen el desarrollo de los distintos cuadrantes cerebrales. Para estimular también los estilos de pensamiento menos preferidos, además de la vía predilecta. El aporte de diferentes disciplinas como la psicología, la educación, las neurociencias, las tecnologías de la información, permiten reconocer y comprender cada vez con mayor claridad, los procesos requeridos para potenciar la acción pedagógica centrada en el “aprendizaje” del estudiante.

En donde es necesario reconocer y trabajar las variables implicadas en este proceso, es decir, las relacionadas con el estudiante, docente, la pedagogía y didáctica y las variables del entorno, de manera que se habla de un proceso que favorezca un aprendizaje personalizado, que estudie cada aspecto en la planeación del acto educativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera primordial el aprendizaje centrado en el estudiante, que conlleva la necesidad de explorar las alternativas para personalizar los ambientes virtuales de aprendizaje, partiendo del concepto de adaptabilidad (Mejía, 2013); así como la reflexión en torno al ser humano que va emergiendo de este nuevo paradigma que es la virtualidad y que se hace presente de forma contundente y nueva en todas las facetas de la vida humana, es un reto nuevo a abordar desde la perspectiva de la educación y la psicología.

Parte de las reflexiones sobre elementos que favorezcan el aprendizaje centrado en el estudiante, implica contemplar los procesos de evaluación, al respecto las investigaciones sugieren aquellas acciones que puedan realizarse en el contexto real-ecológicas, que impliquen actividades en contexto, abordar problemas reales, proyectos, buscando que el estudiante se beneficie del aporte de otras personas (Gargallo-López, Pérez-Pérez, Verde-Peleato, & García-Félix, 2017). En este contexto se busca que el acto educativo promueva el desarrollo de personas con mayores recursos para afrontar el contexto real y cotidiano.

Complementando esta reflexión, Costa & Kallick citado en Bisquerra, (2003) proponen integrar nuevas habilidades en el proceso de aprendizaje, requeridas en el nuevo contexto laboral, que im-

plica apoyarse en las inteligencias que posee cada individuo para que pueda afrontar la cotidianidad con su complejidad en forma creativa y desarrollar otras habilidades de la inteligencia emocional como la perseverancia; aprender habilidades para una adecuada gestión de las emociones, a nivel intrapersonal e interpersonal. De igual forma habilidades metacognitivas; crear, imaginar e innovar; asumir riesgos, aplicar el sentido del humor, pensar de manera independiente; estar abierto al aprendizaje continuo. En este mismo sentido, Lucas & Claxton (2014) aportan un modelo abierto, con cuatro componentes principales: investigar, experimentar, imaginar y razonar. Otra vía de desarrollo implica una inteligencia que incluya el elemento ético, buscando hacer compatible el bienestar individual y colectivo (Pfeiffer, 2015)

A modo de conclusión, se puede resaltar la importancia en la educación de crear condiciones pedagógicas que faciliten la atención de la diversidad para favorecer la inclusión, con propuestas pedagógicas rutas o vías que posibiliten opciones de expresión de los diversos estilos de aprendizaje formas de pensamiento y desarrollo de las inteligencias múltiples. A su vez, se sugiere que el docente tenga la posibilidad de reconocer su estilo de aprendizaje para que además de generar propuestas acordes con el mismo, enriquezca sus propuestas pedagógicas y didácticas, para mejorar el acto educativo, aportando con iniciativas que favorezcan otros estilos de aprendizaje y de pensamiento para potenciar en forma integral los procesos formativos en sus estudiantes. Lo cual aunado a las tecnologías de la información y a un modelo educativo que contemple todas las variables que están presentes en el acto educativo, constituyen una variable fundamental para las propuestas formativas virtuales y presenciales, herramientas esenciales que favorecen el desarrollo de los diversos estilos de aprendizaje y potencian el aprendizaje.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amat, O y Rocafort, A. (2017) Como investigar. Trabajo fin de grado, tesis de master, tesis doctoral y otros proyectos de investigación. Editorial Profit. Barcelona: España.

Ardila, A. (2018) Is intelligence equivalent to executive functions? *Psicothema*, 30, (2), 159-164. <https://doi.org/10.7334/psicothema2017.329>

Athanassopoulos, N. & López-Fernández, V. (2017) Inteligencias múltiples y aprendizaje: Un enfoque comparativo en alumnos de conservatorio. *ReiDoCrea*, 6, 50-63.

Carrasco, F. & González, M. (2018) Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología en Talca. *Revista Académica UC Maule*, (54) 107-132. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.54.107>

Díaz-Posada, L., Varela-Londoño, S., & Rodríguez-Burgos, L. (2017)

Multiple Intelligences and Curriculum Implementation: Progress, Trends and Opportunities. *Revista de Psicodidáctica*, 2017, 22(1), 69-83. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.15614>

Escobar, A. & Llumiquinga, D. (2018). Estilos de aprendizaje en estudiantes de 1ero, 4to y 9no semestre de la carrera de Psicología Educativa y Orientación de la Universidad Central del Ecuador, de la ciudad de Quito, en el período Marzo - Agosto 2017. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14161>

Esguerra, G. & Guerrero, P. (2009) Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología. *Divers.: Perspect. Psicol*, 6 (1) 97 – 109.

García, M. (2014) Inteligencias múltiples y variables psicoeducativas en estudiantes de educación secundaria. (tesis doctoral). Universidad de Alicante, España.

García, A. (2018) Evaluación de las funciones ejecutivas. Editorial síntesis S.A. España: Madrid. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/322959778\\_Evaluacion\\_de\\_las\\_funciones\\_ejecutivas](https://www.researchgate.net/publication/322959778_Evaluacion_de_las_funciones_ejecutivas)

García, J. (2004) Estudios Descriptivos. En: *Revista Nure Investigación*. No. 7.

García, T., Fernández, E., Vázquez, A., García, P., & Rodríguez, C. (2018) El Género y la Percepción de las Inteligencias Múltiples. *Psicología Educativa* 24(1) 31-37. <https://doi.org/10.5093/psed2018a4>

García-Válcarcel, A., Basilotta, V., & López, C. (2014) Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar*, 42,65-74.

Gardié, O. (1995) Modelo de Enseñanza creativa para la formación y desempeño del docente venezolano. Tesis doctoral. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Gardié, M. O. (2000) Determinación del perfil de estilos de pensamiento y análisis de sus posibles implicaciones en el desempeño de profesionales universitarios venezolanos. *Estudios Pedagógicos*, (26), 25-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052000000100002>

Gargallo-López, B., Pérez-Pérez, C., Verde-Peleato, I., & García-Félix, E. (2017) Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y enseñanza centrada en el aprendizaje. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 23(2), 1-24. <https://doi.org/10.7203/>

relieve.23.2.9078

Geromini, N.G. (2000) Diagnóstico de las funciones cerebrales superiores: Agnosias y apraxias que tienen repercusión en los códigos lectoescrito y matemático. *Biblioteca Adina Rosario*, (8);180-185. Recuperado de <http://www.adinarosario.com/fotos/biblioteca/dggnpr2d.pdf>

Hajhashemi, K., & Wong, B. E. (2010). A Validation Study of the Persian Version of Mckenzie's (1999) Multiple Intelligences Inventory to Measure MI Profiles of Pre-University Students. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities (JSSH)*, 18(2), 343-355.

Herrmann, N. (1989) *The creative brain* (Lake Lure NC, Brain Books).

Hurtado, J. (2007) El proyecto de investigación. Metodología de la Investigación Holística. Ed. Quirón. Caracas: Venezuela.

Jaarsveld, S., & Lachmann, T. (2017). Intelligence and Creativity in Problem Solving: The Importance of Test Features in Cognition Research. *Frontiers in Psychology*, 8, (134). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00134>

Lucas, B & Claxton, G. (2014). *Nuevas inteligencias, nuevos aprendizajes*. Editorial: Narcea

Maclean, P. D. (1990) *The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions* (New York, Planum Press).

Montes, F., & Gutiérrez, D. (2017) Análisis de los estilos de aprendizaje de alumnos de las universidades tecnológicas en el estado de Durango. 1era. Edición. México: Universidad tecnológica de Durango.

Morales, M. (2013) *Inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de 2º de E.S.O. Propuesta de un programa de mejora (TFM)*. Universidad Internacional de la Rioja, Logroño, La Rioja, España.

Orozco, M.P. (2010) *Confiabilidad y Validez Predictiva de la Prueba de Evaluación de Inteligencias Múltiples de las estudiantes de los grados séptimo y noveno del Colegio Eugenia Ravasco de Manizales*. Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE. Tesis

Pfeiffer, S. I. (2015) El Modelo Tripartito sobre la alta capacidad y las mejores prácticas en la evaluación de los más capaces. *Revista de Educación*, 368, 66-95.

Prieto, M. (2014) Trabajo Final de Investigación. *Inteligencias Múltiples*. Recuperado de [http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/733/2014\\_P\\_001.pdf?sequence=1](http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/733/2014_P_001.pdf?sequence=1)

Sachun, C. (2017) *Motivación y los estilos de aprendizaje en estudiantes de secundaria de las instituciones públicas del distrito de Coishco*, (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú.

Salas, R. S., Santos, M. A. & Parra, S. (2004) Enfoques de aprendizaje y dominancias cerebrales entre estudiantes universitarios, *Revista Aula Abierta*, 84, pp. 3-22.

Segarra, M., Estrada, M., & Monferrer, D. (2015) Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios: lateralización vs. interconexión de los hemisferios cerebrales. *Revista Española De Pedagogía*, 73(262), 583-600. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=z-bh&AN=110262208&lang=es&site=eds-live>

Şener, S., & Çokalışkan, A. (2018) An Investigation between Multiple Intelligences and Learning Styles. *Journal of Education and Training Studies*, 3 (2) 125-132. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i2.2643>

Sperry, R. W. (1961) Cerebral organization and behavior. *Science*, 2 (133) 1749-1757. <https://doi.org/10.1126/science.133.3466.1749>

Torres, M & Lajo, R. (2009) Dominancia cerebral asociada al desempeño laboral de docentes de una UGEL de Lima. *Rev. Investig. Psicol.* 12 (1): 83-96. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v12i1.3782>

Vásquez, E. (2011) *Diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, basado en los estilos de aprendizaje* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid – España.

Villamizar, G., & Donoso, R. (2013) Definiciones y teorías sobre inteligencia. Revisión histórica. *PSICOGENTE*, 16(30) 407-423. Recuperado de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/psicogente/article/view/1927>

Yunda, L. (2016) *Lineamientos Tecno pedagógicos para el diseño de cursos en el campus virtual de la UNAD (versión 1.0)* Universidad Nacional Abierta y a Distancia Vicerrectoría de Medios y Mediaciones Pedagógicas. Bogotá – Colombia.



## Estrategia de evaluación para el mejoramiento continuo de cursos de un programa de Artes Visuales en modalidad virtual y a distancia: Estudio de caso

*Evaluation strategy for the continuous improvement of courses of a Visual Arts program in virtual and distance modality: Case study*

Raúl Alejandro Martínez Espinosa<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1601-0361>

Tatiana Martínez Santis<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7954-0709>

Daniela Hernández Contreras<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7869-2575>

*Universidad Nacional, Abierta y a Distancia, Colombia*

*Recibido: 17-07-2018*

*Aceptado: 28-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

Martínez, R. A., Martínez, T. & Hernández, D. (2018) Estrategia de Evaluación para el mejoramiento continuo de cursos de un programa de Artes Visuales en modalidad virtual y a distancia: Estudio de Caso. *Hamut'ay*, 5 (2), 64-77.  
<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1621>

### RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con un diseño metodológico de tipo cualitativo, específicamente estudio de caso, con técnica de recolección de datos grupo focal en estudiantes activos y docentes del programa de artes visuales de una universidad pública de Colombia con modalidad virtual y a distancia. Su objetivo principal fue desarrollar una estrategia de evaluación del programa académico en artes visuales ofertado en ambientes virtuales de aprendizaje. En el año 2016, inicia el programa de artes visuales con una matrícula de 50 estudiantes activos, para el siguiente año el número se incrementa a 278. La población de estudiantes, es heterogénea, entre los 16 a los 45 años y condiciones socio-económicas con presencia en 63 centros de educación abierta y a distancia en Colombia. Los resultados concentrados en tres categorías analíticas, siendo: expectativas frente al programa y su metodología, acompañamiento docente y nuevos recursos didácticos y pedagógicos. Su impacto se refleja en los siguientes hallazgos: a. Establecimiento de un programa académico como objeto de estudio; b. Diseño de contenidos teórico-metodológicos con recursos educativos digitales.

1 Artista Plástico y visual. Publicista de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Especialista en periodismo Universidad de Los Andes y Magíster en Artes Plásticas y visuales de la Universidad Nacional de Colombia. Líder Nacional del programa de Artes Visuales de la Universidad Nacional, Abierta y a Distancia – UNAD. [raul.martinez@unad.edu.co](mailto:raul.martinez@unad.edu.co)

2 Psicóloga, Magister en Comunicación Social de la Universidad del Norte, Colombia. Investigadora, docente de la Maestría en Desarrollo Alternativo y Sostenible, y Líder de Investigación de la Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades de la Universidad Nacional, Abierta y a Distancia – UNAD. [tatiana.martinez@unad.edu.co](mailto:tatiana.martinez@unad.edu.co)

3 Maestro en Música con énfasis en Arreglos musicales de la Universidad El Bosque, Colombia. Candidata a grado Especialista en Educación Superior a Distancia. Docente y Líder del semillero de Investigación del programa de música de la Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. [daniela.hernandez@unad.edu.co](mailto:daniela.hernandez@unad.edu.co)





pertinentes e innovadores, que propician el aprendizaje autónomo y significativo; c. Identificación de expectativas y necesidades de docentes y estudiantes activos como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje de las artes, metodologías de investigación y creación de obra; d. Implementación de una ruta metodológica para la evaluación constante, estableciendo prácticas de gestión académica al interior del programa caracterizadas por la calidad, toma de decisiones basadas en investigación y orientadas a la excelencia académica.

**Palabras Clave:** Artes, recursos educativos, evaluación, gestión académica, entornos virtuales de aprendizaje.

## ABSTRACT

This research was developed with a qualitative methodological design, specifically a case study, with a focus group data collection technique in active students and teachers of the visual arts program of a public university in Colombia with virtual and distance modality. Its main objective was to develop a strategy of evaluation for the academic program in visual arts offered in virtual learning environments. In 2016, the visual arts program starts with an enrollment of 50 active students, for the following year the number increases to 278. The student population is heterogeneous, between 16 to 45 years old and socio-economic conditions with presence in 63 open and distance education centers in Colombia. The results are concentrated in three analytical categories: expectations regarding the program and its methodology, teacher support and new didactic and pedagogical resources. Its impact is reflected in the following findings: a. Establishment of an academic program as an object of study; b. Design of theoretical-methodological contents with relevant and innovative digital educational resources, which encourage autonomous and meaningful learning; c. Identification of expectations and needs of teachers and active students as part of the teaching and learning process of the arts, research methodologies and creation of work; d. Implementation of a methodological route for constant evaluation, establishing academic management practices within the program characterized by quality, decision-making based on research and oriented towards academic excellence.

**Keywords:** Arts, educational resources, evaluation, academic management, virtual learning environments.

## INTRODUCCIÓN

La formación de artistas en la modalidad virtual problematiza no sólo la relación arte y tecnología, sino que también aborda aspectos trascendentales de la vida desde diferentes dimensiones (emocionales, cognitivas, expresivas). En este sentido, indagar en el alcance del “comportamiento estético” como lo señala Barbosa (2017) es relevante para los propósitos de formación e investigación en artes:

“Como herramienta posibilitadora de la expresión, que no se desvincula de la vida ni del esfuerzo humano, el arte convoca a los seres humanos a compartir emociones, sensaciones e ideas. Gracias al impulso colectivo, en el arte se logran dos tipos de cumplimiento de la experiencia: la unificación de componentes de la vida y la unión de experiencias intersubjetivas entre colectivos humanos” (p.4).

La modalidad virtual favorece el acceso a la for-

mación en artes, con cobertura nacional e internacional y bajo una estructura flexible para el desarrollo de los contenidos propuestos. Los rasgos distintivos que se proponen desde el programa en relación con otros programas son los siguientes: la virtualidad de sus contenidos curriculares, el activo uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la relación docente-estudiante y la investigación mediada por tecnologías para la formación en investigación y la investigación formativa desde metodologías propias de las artes como lo es la investigación-creación y la investigación cualitativa o mixta.

La enseñanza de las artes contrae entonces una estrecha relación entre el docente y los estudiantes mediante el taller presencial, empero, gracias a las TIC, es posible que esta relación se de a través de una mediación virtual. Por tratarse del primer programa en esta modalidad que se oferta en Colombia, es necesario indagar en el aprendizaje significativo en cursos teórico-prácticos, es decir, aquellos cursos que en la tradición de la enseñanza en artes se han desarrollado de manera presencial.

Ante las preguntas ¿es posible aprender a dibujar de manera virtual? ¿se puede formar artistas en la modalidad virtual? las respuestas no pueden surgir de los prejuicios o el entusiasmo sino de la investigación. Esto supone un ejercicio para la revisión del aprendizaje significativo que realizan los estudiantes del programa. En este orden de ideas se propone la formulación de una herramienta para el mejoramiento continuo en el diseño y componentes didácticos de aprendizaje dentro de la modalidad virtual en cursos del programa de artes, siendo: Dibujo, Fotografía y Diseño básico.

El desarrollo de la estrategia de evaluación permite la constante identificación de estándares de éxito/fracaso de la estrategia pedagógica y didáctica implementada para la apropiación de conceptos teórico-prácticos propios de las artes visuales. Para esto se plantearon cuatro fases: En primer lugar, el diseño metodológico, posteriormente la aplicación de técnicas evaluativas, el análisis de resultados y finalmente, formulación de lineamientos.

La educación en ambientes virtuales surge de la necesidad de abarcar todo tipo de contextos y población que por discapacidad, movilidad, espacio

y tiempo no pueden acceder a una educación de manera presencial. Esta modalidad de aprendizaje en entornos virtuales ha venido evolucionando a medida que las mismas tecnologías de la información lo permiten, en este momento el crecimiento de cursos en esta modalidad ha venido aumentando y supliendo espacios donde la educación y proyección de conocimientos no era posible, es por esto que las TIC ofrecen distintas herramientas y posibilidades a los estudiantes para adquirir conocimientos, procesarlos y ejecutarlos. Dentro del ambiente de educación superior y a distancia no solo busca el éxito a través de las tecnologías sino también de las mismas herramientas didácticas ofrecidas dentro del curso. Como lo plantea el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2008-2019 del Ministerio de Educación. El uso de estas tecnologías ha cambiado las costumbres sociales y la forma cómo interactúan las personas. Las TIC han mejorado las oportunidades para grandes grupos de la población tradicionalmente excluidos, con lo cual, se ha aumentado la movilidad dentro de la sociedad. Estas tecnologías han producido además una revolución del aprendizaje, cambiando la forma cómo las personas aprenden y el rol de los alumnos y de los maestros. También se ha hecho más claro que el período del aprendizaje no puede ser un proceso limitado en el tiempo, sino que debe darse a lo largo de la vida. (Ministerio de Comunicaciones, 2008, p. 65).

En relación con lo anterior, se recalca la importancia de estar en constante autoevaluación de los cursos en esta modalidad virtual, puesto que la educación a distancia no solo busca brindar la oportunidad a una población o dar fácil acceso al conocimiento sino certificar un aprendizaje educativo de alta calidad.

“La existencia de medios como instrumentos de comunicación e intercambio no garantiza ni determina una metodología ni un aprendizaje concreto ya que se requiere del proceso de construcción y de socialización donde los medios vienen a contribuir, pero no son decisivos para lograr los aprendizajes. La simple presencia de las tecnologías no garantiza resultados óptimos, toda propuesta de aplicación demanda de la participación activa, creativa y

crítica de los agentes involucrados, cada uno de ellos son generadores de mensajes y contenidos diversos que al poder intercambiar conocimientos e ideas con otros enriquecen el conocimiento” (Ávila & Bosco, 2001, p.34).

En ese sentido, ¿Qué impacto y efectividad tiene el proceso de aprendizaje en los estudiantes que participan dentro de los cursos metodológicos de artes visuales ofrecidos por una universidad pública con modalidad virtual y a distancia? ¿Qué herramientas pedagógicas se deben tener en cuenta para el mejoramiento continuo en un curso virtual de artes de alta calidad?

Como asevera Ávila & Bosco (2001) la práctica educativa no es suficiente con la incorporación de las TIC ya que en sí mismas no tienen un significado y un sentido educativo. Debido a esta claridad, el uso de herramientas tecnológicas y comunicativas deben acompañarse de un modelo pedagógico innovador y creativo que permita una constante transformación para un aprendizaje significativo. Desde esta perspectiva se debe garantizar una educación de alta calidad donde los estudiantes tengan resultados de aprendizaje de manera positiva y efectiva.

La investigación explora sobre los aspectos metodológicos de la enseñanza de las artes en ambientes virtuales desde el abordaje de algunos cursos teórico-práctico desde las categorías analíticas de expectativas frente al programa y su metodología, acompañamiento docente y nuevos recursos didácticos y pedagógicos.

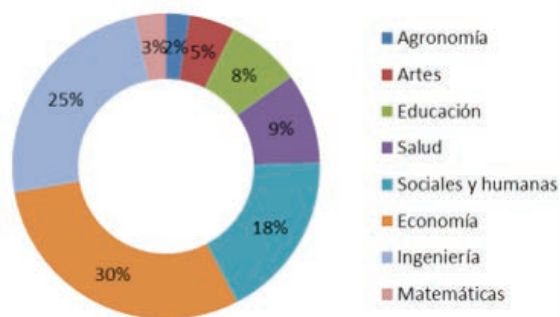
Su objetivo central es desarrollar una estrategia de evaluación para el mejoramiento continuo de cuatro cursos metodológicos del programa de artes visuales en ambientes virtuales de aprendizaje: Dibujo, Fotografía y Diseño básico.

### Los programas de artes en Colombia: una mirada desde los procesos de enseñanza- aprendizaje.

#### Oferta de los programas de artes en Colombia

En la actualidad la oferta de programas de artes en Colombia es insuficiente, en relación con otras profesiones y áreas del conocimiento. Según

el SNIES-Ministerio de Educación Nacional, (2013) existen 37 programas en artes que representan tan sólo el 5% de la oferta activa de educación superior en Colombia. Es decir que, únicamente 469 programas, de los 9.824 que existen, corresponden a esta área del conocimiento. Las áreas de economía, principalmente los programas de administración de empresas e ingeniería concentran más de la mitad de la oferta de los programas ofertados a nivel nacional, con un 55% del total (ver figura 1).



**Figura 1**  
Programas con registro calificado por áreas.  
Análisis basado en información del SNIES, Ministerio de Educación Nacional, 2013.

El área de artes está conformada por siete núcleos básicos de conocimiento: Artes plásticas, visuales y afines, Artes Representativas, Historia, Diseño, Música, Publicidad y afines y otras disciplinas sin clasificar; sin embargo, la oferta de artes visuales es significativamente más reducida en comparación con el total de programas que se ofrecen dentro del área. Dentro de los programas de artes, los que ocupan una mayor proporción en número de oferta académica y estudiantes son el de Diseño y Música. De ese 5 % que constituye la oferta a nivel nacional, en el área de artes, se ubican 469 programas que cubren la oferta de los siete núcleos básicos señalados anteriormente. Sólo 69 programas, de esos 469 mencionados, cubren la oferta en artes plásticas, visuales y afines, ya que los demás corresponden al resto de programas que constituyen el área de artes, lo que representa un 19.7% dentro del área y tan sólo un 0.69% del total de programas que se ofertan en Colombia, (información recopilada del SNIES-Ministerio de Educación Nacional, 2013 y se puede observar en la Tabla 1).

**Tabla 1.**

Oferta por áreas del conocimiento. MEN - SACES. Información con corte a Julio de 2013\* No Incluye los programas de la Universidad Nacional incluye únicamente programas del SENA con Registro Calificado

Área	Número de programas	Porcentaje
Agronomía	243	2
Artes	469	5
Educación	769	8
Salud	939	9
Sociales y Humanas	1742	18
Economía	2936	30
Ingeniería	2413	25
Matemáticas	313	3
Muy en desacuerdo	9824	100

Análisis basado en información del SNIES, Ministerio de Educación Nacional, 2013

### La enseñanza de las artes a través de ambientes virtuales de aprendizaje

En el desarrollo y evolución de las tecnologías de la información se ha buscado crear espacios y entornos en modalidad virtual con el fin de que la educación sea de fácil acceso para todos. Así mismo, se busca que se crean distintos espacios con nuevas oportunidades de conocimiento y formación de educación superior en un ambiente de aprendizaje virtual (Ávila & Bosco, 2001).

Cuando nos referimos a un ambiente virtual de aprendizaje, se contextualiza como el uso de un software o plataforma, cuyo fin es transmitir información para la construcción de nuevo conocimiento. Un entorno virtual de aprendizaje se caracteriza por el uso de una interface visual intuitiva, donde se hace uso de módulos para la mediación paso a paso de la información, para ello hay herramientas como calendarios, agendas, gestión al estudiante, evaluación y seguimiento, que permitan un real aprendizaje significativo; además de dichas herramientas, hay unos actores que permiten dicha mediación y es un administrador, tutor y estudiante. Un ambiente virtual de aprendizaje debe permitir una comunicación entre el docente y el estudiante para el desarrollo de habilidades y mediación del proceso educativo, además de tener una capacidad de funcionamiento con grandes y pequeños grupos sin afectar la

usabilidad de los recursos dispuestos. (Belloch, 2012; Zapata-Ros, 2015).

Según Ávila & Bosco (2001) se conciben los ambientes de aprendizaje como no suscritos a la educación formal, ni tampoco a una modalidad educativa particular, por el contrario, se tratan de aquellos espacios en los cuales se recrean las condiciones para que el individuo apropie nuevos conocimientos, nuevas experiencias, nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación sin la obligatoriedad de la presencialidad en escenarios in situ. Desde esta perspectiva, se entiende que la educación a distancia se da pensando en la necesidad que surge en los distintos espacios por tener un aprendizaje y conocimiento específico de distintas áreas, pero que por los espacios y entornos de las mismas personas no es posible tener acceso de manera presencial a estas herramientas educativas. Es así donde las tecnologías de la información (TIC) han jugado un papel determinante en la generación de herramientas y posibilidades de una educación de alta calidad en modalidad virtual y a distancia.

En Colombia el aprendizaje en modalidad virtual y a distancia, ha venido evolucionando en tres momentos, a saber: En primera instancia la interacción de parte del estudiante con el docente, era muy limitada y la mayoría de información era enviada por correo, es aquí donde las TIC han jugado un papel indispensable en esta modalidad, fomentando en un segundo momento un espacio más cercano entre el estudiante y el tutor por medio de espacios radiales y en el ciberespacio al intercambiar información. En su total evolución se llega a un tercer momento; donde el docente tiene un contacto totalmente cercano con el estudiante, gracias a las tecnologías que ofrecen comunicación continua y a las redes que permiten acceder a los procesos de aprendizaje en cualquier tiempo y espacio. Así mismo, es importante que el modelo pedagógico sea coherente para adelantar un proceso de educación de alta calidad:

Dentro de una modalidad virtual hay muchas ventajas que permiten al estudiante tomarla como una alternativa de aprendizaje exitosa. Según Mendoza & Galvis (1999, p. 34) se cuenta con un amplio listado de ventajas tanto para el tutor



como para estudiantes, entre las más destacadas se encuentran: 1) Disminuir la sensación de aislamiento; 2) Incrementa flexibilidad y 3) Incrementa la variedad.

En este sentido, se resalta que dentro de un sistema educativo siempre se debe estar en constante evaluación y reflexión. El uso de las TIC debe favorecer el mejoramiento continuo dentro del entorno de aprendizaje para promover una educación de alta calidad, para ésto existen distintos instrumentos de aplicación de forma cualitativa y cuantitativa que permite fomentar la crítica constructiva en mejoramiento de los cursos en esta modalidad. Así mismo, se muestra la importancia de una educación superior en modalidad virtual donde el objetivo es brindar conocimiento de manera eficaz y pertinente en una cobertura total.

### La evaluación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

En la modalidad virtual es indispensable plantear una serie de pautas con el fin de desarrollar un sistema educativo de calidad. Para la creación de un ambiente virtual de aprendizaje es necesario tener en cuenta los siguientes elementos: Análisis, diseño, desarrollo y evaluación, detrás de cada una de estas herramientas se plantean dinámicas que conlleven al éxito de aprendizaje en el estudiante. Para este tipo de evaluación constante se han venido creando instrumentos que permitan aplicarlos de forma continua en los cursos e ir reflexionando acerca de los cambios y dinámicas que deben configurarse en los cursos a evaluar. Para un tipo de evaluación es pertinente una selección de áreas y subáreas, definición de estándares y definición de indicadores con el fin de adoptar un sistema de mejoramiento dentro de un curso virtual. Como lo plantea Rubio (2005, 2003) al referir que los estándares de calidad y sus indicadores, al estar incluidos dentro de un modelo, adoptan las características intrínsecas del curso a evaluar, como aquellas otras que contribuyen a su organización y gestión; y que de alguna manera puedan afectar a la percepción de los estudiantes. Además, menciona que los indicadores establecidos, si bien han pretendido ser representativos de la globalidad del contexto, es conveniente que cada institución se-

leccione los que más se adapten a sus necesidades y a su realidad institucional.

### Cursos metodológicos

El programa académico de artes visuales en modalidad abierta y a distancia de una universidad pública en Colombia tiene un diseño curricular por núcleos problémicos, con lo cual se busca integrar de manera coherente el medio, la mediación, los mediadores, las estrategias de aprendizaje y la propuesta de evaluación, que gracias al orden metodológico, integrado por un conjunto de procedimientos, estrategias y técnicas pedagógico-didácticas, viabilizadas por los recursos y herramientas propias de los ambientes virtuales de aprendizaje, hacen posible el ejercicio de determinadas prácticas profesionales, oficios u ocupaciones, así como el reconocimiento de problemáticas regionales y sus factibles soluciones, al igual que la identificación de las nuevas exigencias formativas (PAP Solidario-UNAD, 2011, p.16).

En relación con la tipología, en el programa de artes se ofertan tres tipos de cursos: teóricos, metodológicos (teórico/prácticos) y prácticos. Los cursos teóricos del programa responden al saber declarativo del conocimiento, es decir, aquellos conceptos, fundamentos y problemas propios del saber y el conocimiento disciplinar. Los cursos metodológicos enfatizan en el saber procedimental, muy pertinente para la estrategia metodológica del taller y requiere la aplicación de conocimientos a problemáticas prácticas en las que el estudiante debe potenciar la aplicación de los contenidos teóricos (saber-hacer). Los cursos prácticos (talleres), son aquellos en los cuales se puede desarrollar la producción y acción; se estructuran a partir de los procesos de creación e investigación propios de cada estudiante una vez cuenta con los conocimientos y la experticia que ha asumido de los cursos teóricos y prácticos. En coherencia con lo anterior, se determinaron como cursos metodológicos del programa de artes visuales incluidos en el estudio los siguientes: Dibujo, Fotografía artística y dibujo básico.

## Contexto y alcances de la investigación mediada por tecnologías de la información y la comunicación para la evaluación de un programa académico.

Según Romero (2014) a finales de los años sesenta la aparición de Internet gestó transformaciones en nuestras sociedades, conformadas ahora, por sujetos y subjetividades hiper-conectadas; ciudadanos del mundo, en territorios delimitados y con nuevas necesidades de consumo tecnológico (p.28). Para Garcés, Ruiz & Martínez (2014, p.219) las sociedades reconocen el impacto social de Internet. Las transformaciones en las dinámicas, formas de interpretar las realidades e inter-relaciones del individuo consigo mismo, los otros y el medio ambiente, ha puesto en la agenda de discusión el compromiso de la Universidad de hoy para afrontar el reto de la educación superior en las sociedades digitales y su cultura. Dentro del impacto de transformación, las TIC empiezan a jugar un papel fundamental en los procesos pedagógicos como un aporte a la construcción de saberes, para la solución de problemas y situaciones de un entorno o contexto determinado.

La Universidad, desde su responsabilidad social y sus funciones sustantivas, las cuales según la UNESCO son la docencia, la investigación y la extensión, la que ha permitido dar el salto entre la educación tradicional a la educación a distancia, reconociendo otros modelos de enseñanza-aprendizaje y conservando estándares de calidad, pertinencia, inclusión social, integralidad, internacionalización y movilidad (Estrada, Fernández, & Zambrano, 2017). Desde la docencia y la extensión se amplía el diseño y oferta de formación en AVA y cursos MOOC (cursos en línea, masivos, abiertos y gratuitos) y desde la investigación se ha desarrollado nuevo conocimiento acerca de los Entornos Virtuales para la mediación de procesos de investigación universitaria. Como se menciona anteriormente la investigación es un factor importante para el desarrollo de nuevo conocimiento y de nuevos productos que puedan aportar a los distintos campos de acción que se requieran; En este caso se ha dado la exploración de temáticas sobre las humanidades que antes manejaban incógnitas, y ahora se puntualiza frente a la investigación mediadas por tecnologías que contribuyen

a mejorar, fortalecer y puntualizar las prácticas en los investigadores de las ciencias sociales y humanidades. (Romero, 2014, p. 20).

En la actualidad no sólo la investigación si no la misma educación es un desafío constante para lograr un aprendizaje significativo y una evolución de la transmisión de información; Es allí donde las tecnologías, la virtualización y la misma educación a distancia, contribuye a la construcción de un desarrollo social, a través de espacios virtuales donde potencien el aprendizaje autónomo. Haciendo uso de las tecnologías a través de la búsqueda de información independiente que conlleve a la edificación de un conocimiento individual, mediado de manera simultánea con aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades en ambientes virtuales. Estos espacios generan ambientes de discusión y de una búsqueda de transformación en formas de enseñanza, para llegar a un punto final y es la construcción de conocimiento, es allí donde la tecnología para la educación es una necesidad para evolucionar. (Navarro, 2017, p. 38).

En este sentido, se ha desarrollado cómo en la evolución de dichas tecnologías se permite la transmisión y transformación de espacios como en este caso lo es la educación, y es allí donde las TIC han generado parámetros de evolución en educación dentro de ambientes virtuales de aprendizaje, para esto se resaltan tres aspectos importantes a tener en cuenta para la construcción de espacios virtuales donde se dará información; Primero se busca comunicar, y es donde hace mención a transmitir una información sobre una temática determinada, para en un segundo momento cooperar, en el cual se fomenta un trabajo colaborativo para la construcción colectiva de conocimiento y por último compartir, donde el mediador de procesos fomente el estímulo para reforzar el aprendizaje inicial. (Real, 2011, p.54).

Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta cómo la investigación mediada por tecnologías permite el diseño de una estrategia de evaluación de cursos metodológicos de un programa de artes en ambientes virtuales de aprendizaje, concentrando la atención del presente texto, por un lado, en el diseño de cursos metodológicos, sus estrategias

pedagógicas y didácticas como campo de estudio; y por otro, Internet y las TIC como mediador de procesos de investigación colaborativa.

Desde el componente estratégico de investigación, del programa académico en Artes visuales, se estructura desde la formulación de la línea de investigación: Las artes en la era digital, cuya finalidad es desarrollar diversos parámetros investigativos dentro de las artes para el abordaje de los contextos contemporáneos, con el propósito de lograr la comprensión del uso y tratamiento de la producción de obra en los diferentes entornos sociales y culturales.

Considerando estos aspectos, en este estudio se tuvo como objetivo general: Desarrollar una estrategia de evaluación para el mejoramiento continuo de cuatro cursos metodológicos del programa de artes visuales en ambientes virtuales de aprendizaje: Dibujo, Fotografía y Diseño básico. Y como objetivos específicos: i. Formular los parámetros evaluativos para el mejoramiento continuo de los cursos a trabajar. ii. Identificar estrategias para el mejoramiento de los cursos del programa de Artes Visuales con los docentes y estudiantes. iii. Diseño de una herramienta para el mejoramiento continuo de los cursos dentro del programa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

En el año 2016, inicia el programa de artes visuales con una matrícula de 50 estudiantes activos, para el siguiente año el número se incrementa a 278. La población de estudiantes, es heterogénea, de diferentes edades que oscilan entre los 16 a los 45 años y condiciones socio-económicas toda vez que es una universidad con un modelo pedagógico caracterizado por la inclusión social con presencia en 63 centros de educación abierta y a distancia distribuidos en todas las regiones de Colombia. Los participantes no presentan ninguna condición de discapacidad. La investigación cuenta con estudiantes del programa de artes distribuidos en los 63 municipios de Colombia como se muestra en la Tabla No. 2.

**Tabla 2.**  
Ubicación geográfica de los estudiantes

Cantidad	Región	Cantidad	Región
135	Bogotá	1	La Dorada
16	Medellín	2	La Plata
8	Acacias	1	Málaga
5	Barrancabermeja	2	Ocaña
6	Barranquilla	12	Palmira
10	Bucaramanga	5	Pasto
8	Cali	4	Pitalito
3	Cartagena	1	Sahagún
1	Corozal	1	San José del Guaviare
3	Cúcuta	4	Santa Martha
1	Cumaral	1	Santander de Quilichao
6	Dosquebradas	2	Sogamoso
5	Duitama	1	Valle de Guamuez
10	Facatativá	1	Tumaco
5	Florencia	3	Valledupar
1	Garagoa	2	Yopal
2	Girardot	5	Zipaquirá
5	Ibagué		
		<b>Total</b>	<b>278</b>

Análisis basado en información del SNIES, Ministerio de Educación Nacional, 2013

El muestreo fue de tipo voluntario, siguiendo la definición propuesta por Hernández, Fernández & Baptista (2014, p.156) quien define la muestra de tipo voluntario como “...en la muestra voluntaria la selección de los participantes depende de circunstancias muy variadas. A esta clase de muestra también se le puede llamar autoseleccionada, ya que las personas se proponen como participantes en el estudio o responden a una invitación”.

A partir de la población universo antes descrita, se realiza una convocatoria para participación voluntaria en el proceso de evaluación de los cursos, remitiendo invitación a estudiantes inscritos en cursos metodológicos (teórico/prácticos) y de la cual se obtiene la siguiente distribución de participantes, según periodo académico de matrícula activa, lo que se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.**

Distribución de la muestra

Periodo de la aplicación (16 semanas)	Muestra (participantes)
Enero - Junio 2016	39
Enero - Junio 2017	20
Agosto - Diciembre 2017	29

Fuente: Elaboración propia (2017).

En relación con los docentes que dirigen los cursos metodológicos (teórico/prácticos) se propuso el desarrollo de un grupo focal. Se resalta la participación de cuatro (4) profesores, adultos jóvenes con edades entre los 25 y 35 años de edad, de los cuales tres (3) cuentan con un perfil de maestros en artes plásticas y visuales y uno (1) con perfil de especialista en fotografía. Además, cuentan con formación complementaria en el campo específico de docencia en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

### Instrumento

Entendiendo el proceso de recolección de datos como un proceso sistemático que permita garantizar, por un lado, captar la información más determinante sobre la realidad, y por otro, ir chequeando la validez de las observaciones tentativas a partir de las distintas fuentes de observaciones o de las distintas fuentes para examinar una realidad (Bonilla-Castro & Rodríguez-Sehk, 2005, p. 141). Desde este sentido, los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron principalmente dos:

1. Encuesta en línea: compuesta por 13 preguntas orientadas al abordaje de las siguientes categorías de análisis:
  - a. Expectativas frente al programa y metodología
  - a. Material didáctico
  - a. Acompañamiento docente
  - a. Nuevos recursos: Estrategia de comunicación.

El propósito del instrumento se concentro en la medición del alcance del aprendizaje de cursos metodológicos de artes visuales en metodología

virtual. Para la aplicación de la encuesta se convocó a estudiantes de primera matrícula registrados en la base de datos del Programa de Artes Visuales inscritos en los cursos de Dibujo y Fotografía Artística. El diligenciamiento de la encuesta fue de carácter voluntario y anónimo aspectos comunicados en el encabezado del formulario en línea y parte del consentimiento informado.

La encuesta fue validada mediante una prueba piloto en la que se realizaron ajustes sobre las categorías analíticas de: a. Medios; b. Estrategias didácticas y c. Abordaje metodológico de los cursos.

2. Grupo Focal: Desde su ejercicio se constituyen en una entrevista grupal, guiada por una conversación colectiva en la cual los participantes exponen su experiencia, puntos de vista, percepciones y otros sobre un tema específico. Para su aplicación, se convocó al 100% de los docentes de artes visuales que tenían el rol de directores de curso y tutores de cursos metodológicos.

Se realizó en dos sesiones con el propósito de indagar sobre los materiales e insumos, así como percepciones y expectativas en el proceso de diseño de cursos, teniendo en cuenta las actividades del curso y las acciones del programa para facilitar la realización de dichas actividades. El grupo focal para cada una de sus sesiones contó con la participación de 5 docentes y concentró su desarrollo sobre la indagación de las siguientes categorías analíticas: a. Diseño de curso: tecno-pedagógico y disciplinar; b. Didáctica y c. Acompañamiento docente. (Ver Tabla 4).

Es preciso resaltar que para las dos técnicas de recolección de datos antes mencionadas se tiene como referente central que en las investigaciones cualitativas prima la interpretación subjetiva propuesta por Max Weber (Castillo-Guzmán, 2003) lo que no impide la objetividad de sus resultados en términos de la validez de la significación, es decir de la capacidad de verificar los datos en virtud de que son realmente el resultado de una comprensión por parte del sujeto, colocando las interpretaciones en el contexto de la "realidad vivida por éstos y en la óptica de una comprensión más válida del mundo social" (Poutois & Desnet,



1992, p.68, citado por Castillo-Guzmán, 2003).

**Tabla 4.**

Instrumentos y alcance.

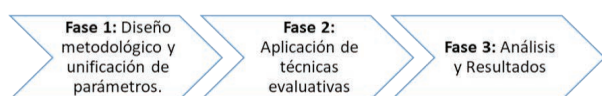
Tipo de Instrumento	Alcance
Guía de preguntas para Grupo Focal	Acercamiento a la vivencia misma del estudiante de artes en la modalidad virtual, permitió conocer de primera voz la experiencia de un artista en formación desde la modalidad a distancia.
Encuesta en línea	Identificación del alcance del aprendizaje de cursos metodológicos de artes visuales en metodología virtual: 1. Expectativas frente al programa y metodología 2. Material didáctico 3. Acompañamiento docente 4. Nuevos recursos: Estrategia de comunicación.

Fuente: Elaboración propia, 2017

### Tipo y diseño de estudio

La investigación se desarrolló desde un diseño metodológico cualitativo, tipo estudio de caso, según Hernández, Fernández & Baptista (2014) caracterizado por: i. Se realiza en ámbitos naturales de los participantes o unidades de análisis. ii. Las variables no están controladas ni manipuladas. iii. Los significados se toman de los propios participantes. iv. Los datos no se reducen únicamente a valores numéricos.

El procedimiento para el desarrollo metodológico del estudio permite la siguiente estructura por fases señaladas en la figura 2:



**Figura 2.** Fases del estudio

Fuente: Elaboración propia, 2018

Mediante el desarrollo sistemático de cada una de las fases se establecen tres categorías unificadas, su descriptor y código (Tabla 5), para el análisis de los resultados consolidados que permitieron la construcción de las herramientas de evaluación de los cursos metodológicos del programa.

**Tabla 5**

Categorías, descriptor y código

Categoría	Descripción	Código
Expectativas frente al programa y metodología	Se expresa el cumplimiento o no de las expectativas del estudiante frente a los cursos metodológicos.	EFP
Acompañamiento docente	Se expresa la favorabilidad o no de la calidad del acompañamiento realizado por los docentes de los cursos metodológicos.	AD
Nuevos recursos: Estrategia de comunicación	Se expresa participación o no de los estudiantes en la estrategia de comunicación del programa de artes visuales – UNAD.	EC

Fuente: Elaboración propia (2017)

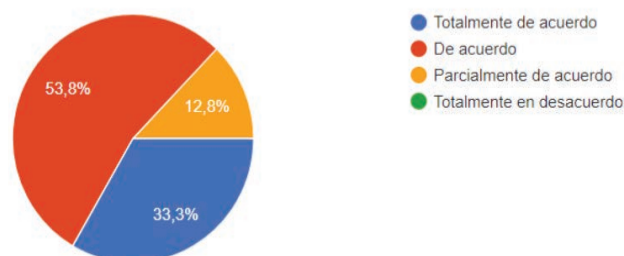
Posterior, se realiza el análisis cualitativo de los datos a partir de la codificación y categorización lo cual permitió establecer las recurrencias y omisiones y el conocimiento sobre la percepción, expectativas y necesidades de estudiantes y docentes frente al proceso de enseñanza-aprendizaje de las artes visuales en modalidad virtual y a distancia.

## RESULTADOS

Los hallazgos encontrados en la presente investigación se concentran en:

### Expectativas frente al programa y metodología:

El 87% de los estudiantes nuevos consideran que la metodología es adecuada para el aprendizaje en cursos metodológicos de artes visuales.



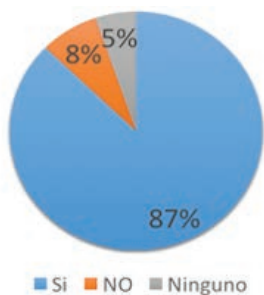
**Figura 3.** Fases del estudio

Fuente: Elaboración propia, 2018.

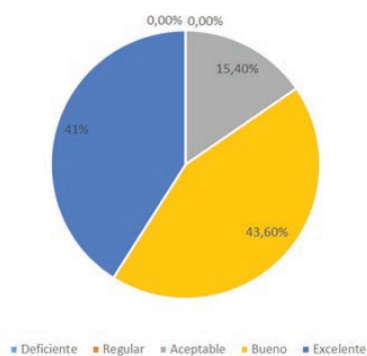
Así mismo, se han cumplido con las expectativas al momento de inscribirse al programa; Dentro

de esta categoría los estudiantes manifiestan que uno de los factores que más influye para tener éxito en los cursos es la respuesta y acompañamiento oportuno por parte del docente y así mismo con la categoría de material didáctico donde se busca que entre más apoyo de material tendrán una mejor comprensión de elaboración de productos para los cursos metodológicos. Teniendo en cuenta las expectativas dentro de la primera categoría, encontramos en la segunda categoría acerca de material didáctico que los estudiantes manifiestan que, aunque el producto visual es pertinente, la calidad del audio no permite potenciar cada uno de estos recursos para el aprendizaje de los cursos.

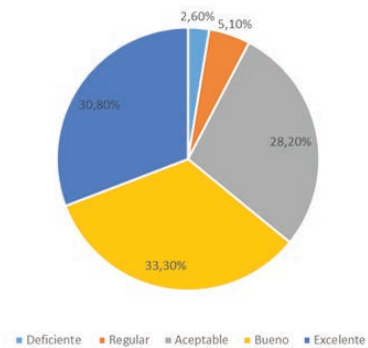
**Acompañamiento docente:** El 41% de los estudiantes consideran que los docentes generan un acompañamiento pertinente para el desarrollo de los cursos metodológicos y que el curso se aborda de manera correcta permitiendo avanzar en el desarrollo de habilidades para las artes visuales, así mismo consideran que el material didáctico, y el desarrollo de los cursos ha promovido el aprendizaje significativo en cursos metodológicos de artes visuales, donde el vídeo permite que en su explicación paso a paso apliquen conceptos para culminar el proceso con educación de alta calidad.



**Figura 4.** Comprensión de contenidos de Cursos  
Fuente: Elaboración propia, 2017



**Figura 5.** Calidad del acompañamiento docente  
Fuente: Elaboración propia, 2017

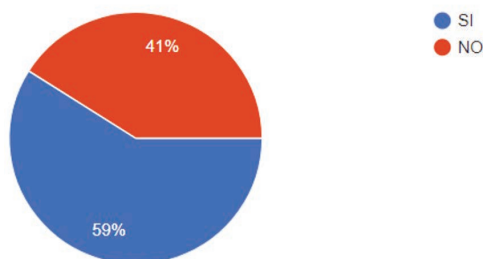


**Figura 6.** Comprensión de las actividades y contenidos  
Fuente: Elaboración propia, 2017

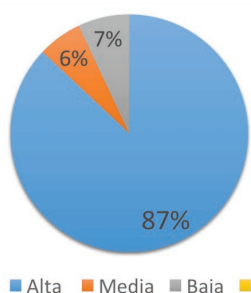
Así mismo, según la figura 5 y 6 se representa el 87% considera que los contenidos de los cursos metodológicos de artes visuales son comprensibles desde su contenido y el 30.8% considera comprensible sus actividades. Sin embargo, estudiantes participantes expresan en un 28% una aceptable comprensión de las actividades en conjunto con un 15.4% quienes indican una aceptable calidad en el acompañamiento docente. Lo anterior, refleja la necesidad de replantear aspectos estructurales en el marco del diseño de cursos y recursos educativos digitales que faciliten con claridad e innovación los contenidos propios de los cursos teórico – metodológicos y del acompañamiento docente, desde los espacios propicios para ello como las mediaciones que permiten la realización de dicho proceso.

**Nuevos recursos:** estrategia de comunicación: Se exponen en la figura 7 y 8 que el 87% de los estudiantes percibe alta pertinencia temática en el espacio de vida académica denominada “Artes en Contexto” en contraste con un 41% que reporta no participar en el espacio. El programa de artes visuales desde la modalidad deberá promover y dar a conocer y comprender la importancia de estos recursos complementarios de actualización y vida académica universitaria que si bien en ocasiones no son in situ se desarrollan mediante transmisiones desde salas de web conferencia, desde la producción de programa de radio virtual de “Artes en Contexto” y abrir nuevos espacios de circulación y divulgación de productos derivados de los cursos teórico-metodológicos tales como revista de investigación formativa, evento académico de carácter nacional, redes académicas, grupo de investigación y semilleros de investigación.

En complemento, articular desde lo curricular el Museo Universitario de Artes Digitales – MUNDAD como pilar fundamental para todo proceso de divulgación de obra.



**Figura 7.** Participación en Artes en Contexto  
Fuente: Elaboración propia, 2017



**Figura 8.** Pertinencia de las temáticas de Artes en Contexto  
Fuente: Elaboración propia, 2017

Como resultado del análisis, el equipo de docentes del programa académico diseña la siguiente herramienta de recolección e identificación de aspectos a mejorar en el proceso de diseño de cursos y recursos educativos digitales para la enseñanza de las artes visuales en ambientes virtuales de aprendizaje (Anexo 1). Dentro de esta ficha de recolección se incluye una nueva categoría, la cual a partir del análisis de resultados se dispone para el mejoramiento de aspectos generales del programa desde su diseño curricular.

En consecuencia, desde la Coordinación Nacional del programa académico se dispone de la actualización del espacio de vida académica “Artes en Contexto” como estrategia de comunicación para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación – CteI (Anexo 2). Así como el diseño y puesta en marcha de la revista de investigación formativa Back Projection y el evento académico nacional MEDIÁTICA (Anexo 2) como primer encuentro de las artes digitales en Colombia que permitió

aunar esfuerzos conjuntos entre 3 universidades colombianas para la creación de la Red Académica AVI – Arte, Virtualidad e Investigación. Estas acciones han permitido que los resultados obtenidos desde el proceso de investigación para la evaluación del programa redunden en decisiones estratégicas para la mejora continua y el acercamiento a altos estándares de calidad, así como en mejores recursos educativos digitales desde la pertinencia e innovación de los mismos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La enseñanza de las artes en la modalidad virtual implica el desarrollo e implementación de una cultura de la evaluación y mejoramiento continuo de los recursos pedagógicos y didácticos que emplean los estudiantes para el desarrollo de diferentes actividades académicas en los cursos. La investigación permitió formular parámetros evaluativos a través de los instrumentos aplicados a docentes y estudiantes del programa de artes visuales. También ha permitido plantear el programa de Artes Visuales en modalidad virtual como objeto de investigación, implicando que la efectividad y posibilidades académicas de la modalidad se revisen a la luz de la evidencia de aplicación de instrumentos, resultados y análisis.

En este orden de ideas la investigación se constituye en un insumo para posteriores ejercicios de acreditación de alta calidad y registro calificado para la condición de investigación y mejoramiento curricular.

En coherencia con lo anterior, los instrumentos y la estrategia que se formuló en la presente investigación han permitido al comité curricular del programa tomar decisiones estratégicas de orden didáctico, pedagógico o comunicativo a partir de la información de los resultados y observaciones.

El impacto de la interpretación de los resultados suscita acciones de orden micro-curricular (cursos académicos) que redundan en ajustes permanentes para el mejoramiento continuo del programa, al permitir la apropiación de metodologías, en específico, de cursos como fotografía y dibujo. Toda vez que la calidad de los materiales didácticos y

del acompañamiento docente son un criterio esencial para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los cursos en función.

Siguiendo el orden de lo expuesto desde autores tales como Ávila & Bosco, 2001; Belloch, 2002; Mendoza, 1999 quienes concluyen que desde los procesos de enseñanza aprendizaje mediados por el uso de las TIC se posibilita el acceso a contenidos educativos en simultaneo con el acompañamiento activo por parte de los docentes, logrando que la experiencia, percepción y procesos de aprendizaje del estudiante de artes visuales se constituyan como eje fundamental para la formulación de procesos de investigación y mejoramiento en el diseño curricular. Es entonces como el plantear ejercicios constantes de indagación sobre las necesidades y requerimientos que tiene el estudiante en la modalidad virtual es imposterizable en el desarrollo de las acciones estratégicas de mejoramiento. La experiencia del estudiante es crucial para el diseño de contenidos de los cursos futuros, la revisión permanente de los contenidos y estrategias garantiza que la efectividad de las acciones sobre el curso se pueda medir entre periodos.

Según lo señalado por la UNESCO (2004; 2016) la pertinencia de las dimensiones pedagógicas, didácticas, metodológicas y evaluativas dentro de un modelo pedagógico transformador, radica en la comprensión por afinar los procesos de aprendizaje a partir de las características, necesidades y transformaciones del entorno social, político y productivo que permea a los actores, como también trabajando en el fortalecimiento de una cultura educativa que garantice los derechos y deberes fundamentales desde la formación para el saber ser, el saber hacer, el saber aprender y el saber convivir.

En paralelo, la investigación en colaboración permite aunar esfuerzos conjuntos para desarrollar proyectos de investigación de alto impacto académico, social y educativo. Así como, otros escenarios que permitan el desarrollo de estrategias para la apropiación social del conocimiento, siendo las redes académicas y de investigación, las co-autorías nacionales e internacionales y los eventos científicos espacios propicios para el trabajo cola-

borativo. Así mismo, la investigación permite la identificación de objetos de estudio relacionados con el programa académico en sí mismo, convirtiendo los cursos académicos, sus estrategias pedagógicas y didácticas e instrumentos en objetos de estudio orientados a la contribución significativa de aportes que permitan una real transformación pedagógica y que logren incidir en los paradigmas educativos propios de la educación virtual. Como lo refiere de Salinas (2012) que la agenda de investigación se oriente a lograr impacto real en las políticas educativas e institucionales, en el conocimiento de cómo ocurre el aprendizaje en estos escenarios, y como se da ese cambio en las prácticas educativas.

A futuros investigadores interesados en esta línea temática de abordar la enseñanza de cursos metodológicos (teórico-práctico) desde la modalidad virtual permitirá establecer metodologías que decanten en modelos de mejoramiento continuo aplicados para otros programas en la modalidad virtual y a distancia.

A modo de recomendaciones a futuro se puede incidir en que los retos y apuestas en los escenarios académicos e investigativos serán: 1. La vida académica como escenario in situ de reconocimiento y apropiación de sentido de pertinencia institucional y para con el programa académico que se desarrolla, 2. Incrementar la producción de recursos educativos digitales a través de conferencias, encuentros presenciales estrategias B-learning, objetos virtuales de aprendizaje y otros con el fin de facilitar espacios para el fortalecimiento de la autonomía en el proceso de aprendizaje en ambientes virtuales. 3. Establecer estrategias pedagógicas que promuevan la interacción docente-estudiante a partir del uso constante de recursos educativos de tipo audiovisual. 4. Fortalecimiento de los escenarios de vida académica y universitaria que el programa dispone, específicamente en acciones para su divulgación entre la comunidad estudiantil.

Toda vez que estos escenarios brindan la posibilidad de complementar el conocimiento que se facilitan desde los cursos metodológicos del programa de artes visuales. Como diseñar herramientas metodológicas que posibiliten la evaluación de



la apropiación de las TIC como mediadoras en procesos de formación profesional; promover la creación y consolidación de redes académicas y de investigación para el trabajo colaborativo entre instituciones que aborden las prácticas artísticas con énfasis en la producción, circulación y exhibición de las artes digitales en Colombia y Latinoamérica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ávila, P. & Bosco, M. (2001). Ambientes Virtuales de Aprendizaje una Nueva Experiencia. Recuperado de: [http://investigacion.ilce.edu.mx/panel\\_control/doc/c37ambientes.PDF](http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.PDF)

Barbosa, S. (2017). Documento de trabajo: Arte y Escuela. Programa de Artes Visuales, UNAD. Recuperado de: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/wp/article/view/2107>

Belloch, C. (2012). Entornos virtuales de aprendizaje. Universidad de Valencia. España. Recuperado de <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA3.pdf>

Bonilla-Castro, E. & Roriguez-Sehk, P. (2005) Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales. Uniandes, Santafé de Bogotá, Colombia.

Castillo-Guzmán, E. (2003) Lo científico de la investigación cualitativa: viejos dilemas, nuevas posturas. *Revista Nómadas*, (18), p. 46-53. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3992040>

Estrada, O., Fernández, F. A., Zambrano, J., Mario & L., Fuentes, R. (2017) El entorno virtual para la investigación científica y sus dimensiones. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8, (1).

Garcés, M., Ruiz, R & Matrínz, D. (2014). Transformación pedagógica mediada por tecnologías de la información y la comunicación. Colombia. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104968.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014) Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. México.

Mendoza, P. & Galvis, A. (1999). Ambientes virtuales de aprendizaje: Una Metodología para su creación. Colombia. Uniandes, Informática Educativa.

Ministerio de Comunicaciones (2008). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ColombiaPlan-NacionalTIC.pdf>

Navarro, R. (2017). Educación mediada por tecnología: aprendizaje, innovación y prospectiva. *Revista Iberoamericana*, Universidad de Alcalá. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/319381407\\_Educacion\\_media-da\\_por\\_tecnologia\\_Aprendizaje\\_innovacion\\_y\\_prospectiva](https://www.researchgate.net/publication/319381407_Educacion_media-da_por_tecnologia_Aprendizaje_innovacion_y_prospectiva)

Real, J. (2011). Modelos educativos y TIC. Recuperado de <http://www.slideshare.net/realjulio/modelos-educativos-en-el-uso-de-las-tic>

Romero, E. (2014). Ciencias Sociales y Humanidades Digitales: una visión introductoria. Romero, E. & Sánchez, M. (edit.), *Ciencias Sociales y Humanidades Digitales: técnicas, herramientas y experiencias de e-Research e investigación en colaboración*. Argentina: Editorial Sociedad Latina de Comunicación Social.

Rubio, M. J. (2003). Memoria: “Centro Virtual para el Desarrollo de Estándares de Calidad para la Educación Superior a Distancia en América Latina y el Caribe”. Universidad Técnica Particular de Loja.

Rubio, M. J. (2005). Proceso de Autoevaluación de los Programas de Educación a Distancia basa en el Proyecto “Centro Virtual para el Desarrollo de Estándares de Calidad para la Educación Superior a Distancia en América Latina y el Caribe”. Cuadernillos del trabajo del 1 al 9 y documento introductorio. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador.

Salinas, J. (2012) La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *Revista RED*, 32, p.p. 1-23. Recuperado de: <https://www.um.es/ead/red/32/salinas.pdf>

SNIES-Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (2013). Ministerio de Educación, Colombia. Reporte SNIES 2013, Módulo en Excel.

PAP Solidario-UNAD (2011). Plan de Desarrollo 2011-2015: “Educación para todos con calidad Global”. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Bogotá D.C. Colombia.

UNESCO (2016). Competencias y Estándares TIC: desde la dimensión pedagógica. Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. Ed: Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>

UNESCO (2004). Las TICs en la formación docente. Guía de planificación. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 16(1), 69-102. Recuperado de [http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistate-si/article/view/eks201516169102/12985](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistate-si/article/view/eks201516169102/12985)



## Visualización de indicadores de actividad docente en educación en línea como apoyo a la evaluación formativa

*Visualization of indicators of teaching activity in online education as support for formative evaluation*

Germán Alejandro Miranda Díaz<sup>1</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-1629-6286>

Zaira Yael Delgado Celis<sup>2</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-6786-2858>

*Universidad Nacional Autónoma de México*

*Recibido: 30-07-2018  
Aceptado: 25-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

Miranda, G.A. & Delgado, Z.Y. (2018) Visualización de indicadores de actividad docente en educación en línea como apoyo a la evaluación formativa. *Hamut'ay*, 5 (2), 78-93.  
<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1625>

### RESUMEN

La educación en línea ha tenido un auge significativo y cobra especial relevancia la evaluación de los aprendizajes, del sistema y de la actividad docente para valorar su éxito. Este último ha sido evaluado en la literatura a partir de indicadores de actividad docente que provienen de la modalidad presencial lo cual restringe su alcance. Por ello, se requiere de indicadores de actividad docente que respondan a las características de la modalidad, que aprovechen los datos almacenados en las bases de datos de los entornos digitales utilizados y, simultáneamente que estos puedan ser presentados a los docentes de forma comprensiva para contribuir a su formación respecto a su ejecución. Así, el presente trabajo tiene como objetivo determinar el uso de la visualización de indicadores formativos describiendo dos indicadores, tiempo estimado de trabajo plataforma e interacción dialógica en plataforma docente-alumno. Se analizaron los datos de la actividad de 146 docentes y 3,556 alumnos en un periodo de 18 semanas con 18,592,774 registros en plataforma. Para el análisis se utilizaron técnicas de visualización de mapa de calor y el análisis de redes que permitieron observar el tiempo que trabaja el docente en la plataforma respecto a su tiempo contratado, así como su interacción de manera comprensible respecto a su posición frente a los demás. Finalmente se considera pertinente el uso de visualizaciones de los indicadores en la plataforma como retroalimentación formativa para los docentes. Se encontró que los profesores pueden tener a su cargo entre uno a nueve asignaturas, con media 4.77; entre cuatro y cincuenta y seis horas curriculares. El porcentaje de tiempo a lo largo del semestre dedicado fue de 38%. Asimismo, los porcentajes de tiempo en el entorno virtual fueron clasificados en cuatro rangos, “muy bajo”, “abajo de los esperado”, “bueno” y “muy bueno”. Cuatro

1 Doctor en Psicología con énfasis en educación y profesor de carrera de tiempo completo en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México. [gamd@unam.mx](mailto:gamd@unam.mx)

2 Licenciada en Psicología por la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y profesora de asignatura del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Universidad Nacional Autónoma de México.  
[zaira.delgado@iztacala.unam.mx](mailto:zaira.delgado@iztacala.unam.mx)



docentes sobresalieron de estos rangos, con 113%, 134%, 267% y 473%. Al graficar la red en tres grados de separación encontramos 2,103 nodos (63% de los nodos) y 16,438 aristas (80 % de las relaciones), con cuatro grados de separación se encontraron 2,863 (85 % nodos) y 20,297 aristas (99 % de las relaciones).

**Palabras Clave:** Evaluación, docencia en línea, indicadores de actividad y visualización, técnicas de visualización

## ABSTRACT

Online education has had a significant growth and evaluation of learning, the system and the teaching activity to assess its success is particularly relevant. The latter has been evaluated in the literature based on indicators of teaching activity that come from the face-to-face modality, which restricts its scope. Therefore, indicators of teaching activity that respond to the characteristics of the modality are required, indicators that consider the data stored in the databases of the used digital environments and, simultaneously that these are presented to the teachers in a comprehensive way to contribute to his training regarding his execution. Thus, the present work has the objective to determine the use of the visualization of formative indicators describing two indicators, the estimated working time in the platform and the dialogical teacher-student interaction in the platform. We analyzed data on the activity of 146 teachers and 3,556 students in a period of 18 weeks with 18,592,774 records on the platform. Heat map visualization techniques and network analysis were used. They allowed us to observe the time the teacher works in the platform with respect to their hired time, as well as their interaction in an understandable way regarding their position compared to others. Finally, it is considered pertinent to use visualizations of the indicators in the platform as formative feedback for teachers. It was found that teachers can have among one and nine subjects, with an average of 4.77; between four and fifty-six curricular hours. The percentage of the dedicated time during the semester was 38%. Also, the percentages of time in the virtual environment were classified into four ranges, “very low”, “below expected”, “good” and “very good”. Four teachers stood out from these ranges, with 113%, 134%, 267% and 473%.

When mapping the network in three degrees of separation we found 2,103 nodes (63% of the nodes) and 16,438 edges (80% of the relations); with four degrees of separation we found 2,863 nodes (85% of the nodes) and 20,297 edges (99% of the relations).

**Keywords:** Evaluation, online teaching, activity indicators, visualization indicators, visualization techniques

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se presenta una creciente oferta de modalidades educativas mediadas por la tecnología, tales como la educación semipresencial, la educación móvil o la educación en línea, este hecho no sólo ha transformado la forma en

que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también la evaluación de los actores involucrados, específicamente del alumno y docente. Este último actor cobra especial relevancia en la educación en línea, puesto que se han planteado una serie de cuestionamientos respecto al

papel del docente y soluciones exportadas de otras modalidades educativas que no corresponden con las posibilidades que el medio digital nos brinda. En opinión de Zapata-Ros (2013, 2014 y 2015) estos problemas respecto al cuestionamiento de la actividad docente se deben a que su actividad no es visible, lo cual ha constituido el centro de las preocupaciones políticas acerca de los estándares que deben cumplirse.

Por otra parte, al tratar de dar respuesta a estas preocupaciones sobre la actividad docente en línea, se hace evidente que las propuestas importadas de la evaluación docente en la modalidad presencial no son suficientes para explicar la actividad de estos actores y por consiguiente tomar decisiones respecto a su ejecución.

El cuerpo docente de la modalidad de educación en línea debe responder a los cambios y demandas que se le presentan, por lo que sus funciones y roles se transforman con respecto a una modalidad presencial. Es así, que cobra especial relevancia identificar los niveles de desempeño de los docentes, puesto que cuentan con un perfil específico (Goodwin, 2010).

De esta forma, surgen constantemente alternativas para garantizar la calidad académica de esa modalidad educativa que van desde elementos clásicos como medir la opinión de los estudiantes, la calidad instruccional de los cursos o las pruebas de aprovechamiento académico (Rubio, 2003; Correa, 2004; Abdous, 2009; Campos, 2009; Jung, 2011; De la Garza, Vinuesa & Zermeño, 2015; Martínez, Cegarra & Cepeda, 2015; Mengual, Roig & Catalá, 2015; Mejía & López, 2016; Meléndez, Román, Pérez & Maldonado, 2017; Stracke, 2017). En este contexto las organizaciones de acreditación sobre la calidad en educación superior proponen y ofertan modelos, criterios, indicadores y estándares de calidad para la educación en línea (Rice, Pace & Mellard, 2017).

Dentro de esta gran variedad de propuestas queda claro que la evaluación orientada a la mejora se convierte en un elemento sustantivo para apuntalar el óptimo funcionamiento de las implementaciones curriculares en línea y la interrelación de los distintos actores, por lo tanto, se convierten en

una fuente de información para la toma de decisiones y a la intervención para la mejora.

Dentro de los aspectos de evaluación de la calidad en la modalidad de la educación en línea se han considerado fundamentales los elementos relacionados con los atributos docentes y sus actividades asociadas (Van Duzer, 2002; Rama, 2007; Kebritchi, 2014; Guitert, Ornellas, Rodríguez, Pérez, Romero & Romeu, 2015; Boettche & Conrad, 2016; Cabero, Llorente & Morales, 2018). Asimismo, la calidad de la información y la toma de decisiones depende de los instrumentos y las fuentes de información, siendo los más comunes los docentes, los alumnos, las autoridades institucionales, los pares y los expertos, aunque exista una vieja discusión sobre qué miden y como se recogen los datos e interpretan los mismos (Fernández & Coppola, 2010; Reyes & Rueda, 2016; Tejedor, 2016).

En este sentido, la docencia en educación en línea requiere de indicadores de actividad que hagan uso de las grandes cantidades de datos generados y almacenados en estos escenarios soportados por las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), porque cuentan con un alto grado de objetividad. Estos indicadores además pueden soportar la escala de crecimiento de los sistemas en línea y ser tratados en un procesamiento automático.

Asimismo se considera pertinente hacer uso de técnicas visuales que ayuden a los usuarios a decodificar de forma simple información analizada. Se entiende por la visualización de datos el área que se encuentra entre las matemáticas, las ciencias de la computación y las ciencias cognitivas y que cuenta con una serie de algoritmos que van de las simples a las complejas (Telea, 2014) y que buscan facilitar la representación del análisis de una o más variables.

### **Funciones del docente en la educación en línea**

En la educación en línea, se ha resignificado el papel del docente, este se presenta como un facilitador que funge como mediador entre los alumnos y las capacidades que tiene para alcanzar los objetivos propuestos, orienta en el uso de los recursos



disponibles, promueve el aprendizaje del contenido del módulo para lograr los procesos de evaluación. Es así que se reconceptualiza la función del personal académico implicando posicionamientos alternativos del ejercicio educativo en línea.

En este sentido, el docente promueve y mantiene los procesos necesarios para incentivar el perfeccionamiento del sistema educativo, usando para ello la retroalimentación, las tutorías y asesorías, asimismo, es el encargado de diseñar las actividades de aprendizaje con una alta interactividad, de esta forma se favorece el aumento en la calidad de los aprendizajes en el ámbito profesional, así como el desarrollo personal de los alumnos (Garrison, 2011).

Es así que, el papel que tiene el docente en la educación es fundamental, no porque éste tenga el papel protagónico del proceso de aprendizaje, más bien porque facilita que se lleve a cabo.

Por tanto, la actividad que realice el docente en educación en línea permite identificar un conjunto de atributos deseables para él, así como las funciones asociadas a su ejercicio. Al respecto, diversos son los autores que han realizado propuestas respecto a las funciones que los docentes en educación en línea deben llevar a cabo. Estas funciones se encuentran estrechamente relacionados con las características de un escenario donde se promueve la colaboración, que se encuentra saturado de información e interrelacionados con otros escenarios (Céspedes, Brenes & Solano, 2010). Asimismo, se deben considerar las características de la población estudiantil a la cual va dirigida la modalidad educativa.

Por tanto, los docentes deben poseer funciones claras y delimitadas para desempeñar su actividad, considerando aspectos pedagógicos y tecnológicos. Además, el docente debe tener en cuenta

que los escenarios en línea, donde se llevan a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, requieren que se promueva un ambiente en el cual se pueda interactuar, comunicarse, compartir y por supuesto, construir conocimiento.

A continuación, se presenta en la tabla 1, las principales funciones que diversos teóricos reconocen que llevan a cabo los docentes:

**Tabla 1.**  
Funciones del docente en educación en línea

Función/ Rol	Autor								
	Paulsen (1992)	Berge y Collins (1996)	Adell (1999)	Gisbert (2002)	Jonassen (2000)	Llorente (2006)	Urdaneta, Aguirre y Guanipa (2010)	Garrison (2011)	Quiroz (2011)
Social	X	X				X	X	X	X
Pedagógica		X	X	X	X	X	X	X	X
Organizativa	X	X	X	X		X	X	X	
Técnica		X	X			X	X		
Tutoría			X		X	X		X	X
Evaluación			X						X
Motivación	X				X				
Diseñador de materiales			X	X					

Elaboración propia (2018)

Como se aprecia en la tabla 1, existen coincidencias dentro de las propuestas de autores que han abordado la docencia en educación en línea, las cuales inciden en las funciones pedagógica y organizativa, puesto que ambas son fundamentales para que los alumnos desarrollen sus actividades. También le siguen funciones como la tutoría, función social y técnica. Las funciones como evaluación y diseñador de materiales tienen menos frecuentes, posiblemente porque son contempladas en la función pedagógica y organizativa, respectivamente.

Asimismo, otras propuestas teóricas, presentan la función de moderador, como una función más específica y directamente relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje (ver tabla 2).

**Tabla 2.**

Principales acciones del docente en su función de moderador

Autor	Rol moderador
Ryan & Hall (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedagógica</li> <li>• Técnica</li> </ul>
Barberá (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de la discusión</li> <li>• Articular la discusión, el intercambio y producir retroalimentación</li> <li>• Cierre de la discusión</li> </ul>
Salmon (2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso y motivación</li> <li>• Socialización</li> <li>• Compartir información</li> <li>• Construcción de conocimiento</li> <li>• Desarrollo</li> </ul>

Elaboración propia (2018)

En la tabla 2 se puede observar específicamente, la función del docente como moderador de las conversaciones que se lleven a cabo entorno a los ejes temáticos del curso, por tanto, resalta la especial relevancia de la interacción constante entre el docente y los alumnos porque crea un sentimiento de motivación, la retroalimentación del docente ayuda a mejorar los aspectos de su aprendizaje, crear una atmósfera y lenguaje propios de una conversación amistosa más cercana a una relación personal (Abarca, 2014).

De acuerdo con Alvarado (2014), se puede identificar que la presencia constante del docente en el entorno de aprendizaje es fundamental porque posibilita que se dé la interacción con los alumnos, así como la sensación de no percibirse abandonados. Dicha presencia no solo es benéfica para el alumno, sino también para el propio docente quien puede estar pendiente de las dudas que los alumnos manifiesten, evaluar tareas, moderar conversaciones y realizar otras funciones.

Esto a su vez, crea la oportunidad que los docentes reflexionen sobre su práctica, asimismo les permita proyectarse en el futuro y así, anticiparse a determinadas situaciones que se puedan presentar.

Por ello se considera que, al realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la mediación tecnológica, se puede plantear una nueva alternativa de evaluación para el docente, a partir de la creación de instrumentos y técnicas que analizan los grandes conjuntos de datos que tienen regis-

tradas. En este sentido, es pertinente desarrollar investigaciones sobre las nuevas formas de evaluación que consideren las funciones que los docentes en esta modalidad realizan (Zapata, 2013). Asimismo, estas técnicas deben sistematizarse para que los análisis de datos e informaciones se lleven a cabo de manera automatizada.

En esta misma línea, Buckingham & Ferguson (2012) sostienen que el proceso de evaluación debe recopilar, medir, analizar y presentar multitud de datos sobre los docentes y su actividad, con la finalidad de, primero entender y posteriormente tratar de optimizar su práctica.

### Evaluación de la actividad docente en línea

Al resignificarse el papel del docente en la educación en línea, también se transforma la manera en que se lleva a cabo el seguimiento de su actividad y sus funciones. En este caso, su evaluación no debe concebirse como una estrategia de vigilancia institucional para controlar la actividad de los profesores, más bien se pretende que sea vista como forma de fomentar y favorecer su práctica.

Es así que concebimos a la evaluación de la actividad docente en la educación en línea como una forma de revisión y seguimiento de sus funciones para mejorar la práctica de este. En este sentido, es necesario tener presente que, debido a las características de esta modalidad educativa, el seguimiento de la actividad docente es un proceso más complejo a realizar, respecto a sus funciones en esta modalidad.

Frecuentemente se encuentra en la literatura, el uso de indicadores de evaluación de la docencia tradicional a la docencia en línea, lo cual no favorece ni permite observar objetivamente lo que se realiza en los escenarios de aprendizaje mediados por tecnología, ejemplo de ellos son los autoinformes o el uso de portafolio. En este sentido, se considera necesario, identificar y crear técnicas y procedimientos que se basen en los datos generados en el lugar de trabajo de los docentes, es decir, en los entornos virtuales para abordar las funciones que llevan a cabo (Silva & Figueira, 2012; Alvarado, 2014).

Algunas técnicas de análisis que son comúnmente

utilizados para estudiar la función docente en línea surgieron del análisis de episodios cara a cara, de la disponibilidad de medios, recursos, asincronicidad, del registro de interacciones no verbales y múltiples escalas temporales (Suthers, Vatrappu, Joseph & Dwyer, 2006). Esto hace evidente la necesidad de crear técnicas metodológicas que aprovechen las grandes cantidades de información que se producen en los medios digitales sobre los cuales se lleva a cabo la actividad del docente.

Durante los procesos de aprendizaje mediados por tecnología queda el registro de muchas de las acciones asociadas a las actividades solicitadas; estos datos, normalmente, son desaprovechados por autoridades y docentes, los cuales podrían ser usados para incentivar una evaluación formativa. El problema estriba en que el volumen de los datos acumulados en plataforma es difícil de tratar con técnicas estándar, por lo que los docentes y las autoridades se ven limitados debido a la falta de experiencia para el tratamiento de los datos y por ello se anula la posibilidad del seguimiento o la toma de decisiones en el proceso educativo proveniente de los registros acumulados (Ellis & Mansmann, 2010).

En este sentido se requieren de técnicas y procedimientos que permitan el análisis de grandes cantidades de datos, así como mejores y más efectivas formas para comprender y analizarlos, al tiempo que permiten actuar sobre sus hallazgos de inmediato, en tiempo real respecto a la actividad del docente en educación en línea. Gašević, Dawson & Siemens (2015) reportan avances relevantes en este tema, aunque alertan que existe una desconexión entre las investigaciones y las aplicaciones formativas en el aula.

### Visualización de indicadores formativos de actividad docente en línea

Los bancos de datos son el registro de la actividad docente pero, generalmente son pasadas por alto, puesto que a simple vista no ofrecen información que pueda ser comprendida inmediatamente o por todos los actores implicados. Al respecto de este tema el Informe Horizon 2013 sintetiza estas fuentes en datos de interacción (por ejemplo los foros), datos de navegación, datos relaciona-

les (técnicas de análisis de redes sociales) y datos de contexto (Johnson et al., 2013), y en el 2017 apuntan sobre la necesidad de cambio del rol docente (Becker, 2017).

Asimismo, autores como Persico, Pozzi & Sartri (2009), Papamitsiou & Economides, (2014); Hernández, Martínez, Pardo, Muñoz & Rodríguez, (2018) han reportado experiencias de investigación en entornos de aprendizaje mediados por tecnología y mostrado que los sistemas de cómputo ofrecen ventajas para la investigación y la gestión de dichos entornos al registrar los eventos y las acciones de los diferentes agentes que participan en él, a fin de monitorear, evaluar y comprender los procesos de aprendizaje en la educación en línea.

Sin embargo, esto apoya las tesis mencionadas por Gašević, Dawson & Siemens (2015), respecto a la relevancia de la creación de métodos de análisis para identificar patrones acerca de la actividad de los participantes, que no solo ayuden a evaluar y comprender la dinámica del funcionamiento de propuestas de educación en línea (Hrastinski, 2008) sino también, a dar seguimiento y planificar diversas estrategias de mejora a las mismas.

Ejemplo de estas técnicas y métodos para analizar grandes conjuntos de datos de dicho contexto es la analítica del aprendizaje y analítica académica (Gómez, García & Therón, 2014), que se encuentra orientada al seguimiento de docentes y alumnos en línea, en los que es posible atender a los esquemas normativos de su desempeño, respecto al análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en tanto que involucran el uso de datos previamente registrados y posibilitan la identificación de patrones, así como la creación de modelos predictivos.

A partir del análisis de los datos registrados en los escenarios académicos en línea, se pueden identificar actividades como la interacción que establece el docente con cada uno de los alumnos, el tiempo que tarda en evaluar las tareas, así como el tiempo que pasa en estos escenarios, indicador fundamental porque hace probable que se lleven a cabo sus demás funciones.

La adopción de estas técnicas posibilita a las ins-

tituciones educativas desarrollar la capacidad de actuar oportunamente con base en los datos y, en conjunto de metodologías como la analítica visual. En este sentido, la visualización de datos y la analítica correspondiente es un campo emergente y su puesta en práctica permite hacer uso de interfaces interactivas visualmente atractivas y que estimulan el acercamiento analítico (Thomas & Cook, 2006). De esta manera se combina la analítica de datos con las representaciones visuales y algunas técnicas de interacción con los contenidos, lo cual posibilita al usuario acceder a un recurso que simplifica grandes cantidades de información (Gómez, García & Therón, 2014).

La analítica visual integra tanto las capacidades analíticas de la computadora como las capacidades del individuo. Esto posibilita hacer descubrimientos novedosos y facultar a las personas para que tomen el control del proceso de análisis. Así, esta técnica permite observar sobre la información oculta e inesperada, que pueden conducir a una innovación beneficiosa y rentable (Ellis & Mansmann, 2010).

La analítica visual hace uso de técnicas más específicas como la línea de tiempo en espiral, representaciones de nubes de palabras, mapas de calor, el análisis de redes sociales, el mapeo curricular y la personalización, adaptación, predicción e intervención de los diseños educativos en tiempos breves (Siemens, 2010; Gómez, García & Therón, 2014); ofrecen información clara y comprensible acerca de las interacciones entre alumnos y docentes, la utilización de las herramientas dispuestas en el entorno virtual de aprendizaje, la presencia temporal, el abandono y deserción escolar, entre muchos elementos (Johnson et al., 2013).

Si bien es cierto que todos los elementos propuestos por Johnson et al., son atractivos debido a su amplia gama de uso de los datos generados en un sistema en línea, estos procedimientos y cálculos son poco útiles si no son utilizados como una forma de retroalimentación a los actores inmersos en el contexto analizado, es decir, aunque la institución desarrolle metodologías de evaluación calcule indicadores de actividad de la docencia en línea, la efectividad de estos comienza con la toma de decisiones y la retroalimentación direc-

ta al docente sobre su ejercicio en la institución, esto es un ejercicio formativo invaluable para los docentes.

En este sentido, Gómez, García & Therón (2014) sostienen que los avances en la creación de técnicas y procedimientos de representación visual de datos, se encuentran estrechamente relacionados con la complejidad de los datos que se utilizan. Es así que las representaciones visuales son utilizadas para comprender sucesos que no son observables a simple vista, en este caso los registros generados por las acciones de los usuarios ya que su forma abstracta se transforma de tal manera que los encargados de las instituciones, así como los alumnos y docentes puedan observar y entender lo que se les comunica en dicha representación.

Ejemplo de ello son los trabajos de Heer & Agrawala (2008); Silva & Figueira (2012); Muñoz, Delgado, Rubio, Grilo & Basto (2017); Liu et al., (2018) acerca de la representación gráfica sobre las interacciones entre docentes con sus alumnos en foros virtuales a partir del análisis de redes sociales y las relaciones establecidas.

En este sentido y para este trabajo, usamos como base tecnológica la visualización de redes para el indicador de interacción dialógica docente-alumno, técnica proveniente de la sociometría y en particular del análisis de las redes sociales; la cual se enfoca en el análisis de la estructura de grupos humanos, organizaciones y cualquier otro tipo de sistema que pueda ser representado como un agrupamiento cohesionado por conexiones de algún tipo (Han, 2015).

Debido a que el análisis de redes enfatiza el reconocimiento de patrones estructurales se considera una técnica de visualización de datos, porque simplifica la comprensión de los fenómenos analizados al contar como producto un grafo que condensa una representación topológica de algún tipo de patrón previamente definido.

Considerando estos argumentos, el objetivo del presente trabajo es describir a partir de las técnicas de visualización los indicadores de actividad docente en línea para contribuir con una evaluación formativa, para cumplir con la meta se describen dos indicadores de actividad docente:



tiempo estimado de trabajo plataforma e interacción dialógica en plataforma docente-alumno. Esto con respecto a los registros observados de una población de docentes en una licenciatura en línea que realizan sus actividades en una plataforma institucional.

Los indicadores provienen de una propuesta de evaluación formativa para la actividad docente en la educación en línea. Forman parte un grupo de cinco indicadores, creados ad hoc, a partir de la selección de datos como, tiempo, identificación de participantes, grupos a los que pertenecen, quien recibe mensaje y quien escribe, tipo de actividades que realiza dentro del entorno. A partir de la selección y combinación de ciertas variables, es como se pueden calcular dichos indicadores.

Estos indicadores, parten de los datos registrados en el entorno en línea donde los docentes realizan sus principales funciones. Dichos datos son analizados a partir de la analítica de aprendizaje, pero se considera fundamental que el docente pueda acceder a los resultados de dicho análisis, por lo que las técnicas de visualización permiten representar los resultados para que sean comprendidos de una manera más sencilla, de esta manera el docente obtiene una evaluación formativa, que no busca premiar o castigar, sino brindar elementos al docente que les permita reflexionar y mejorar sus actividades.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

Previa autorización institucional se accedió a 18,592,774 registros de actividad en línea de un semestre escolar de una licenciatura en línea que refieren a la participación de 3,556 alumnos y 159 docentes en 756 aulas (distribuidas en nueve semestres), 621 de tipo regular para impartir las asignaturas de la carrera y 135 destinadas a la titulación.

La licenciatura en línea se inscribe en una modalidad escolarizada en línea, es decir, todas sus actividades se encuentran mediada por una plataforma educativa y esta exige del alumno ritmo

y entregas periódicas distribuidas a lo largo del intervalo escolar.

En el presente trabajo no hay un muestreo en tanto se usó la totalidad de registros generados en la plataforma por la población participante, cuando se realizó el cálculo de cada indicador se seleccionaron las variables de análisis. Es decir, mientras que para el primer indicador (tiempo) se utilizaron los tiempos registrados entre una y otra actividad; para el segundo indicador se utilizaron los registros respecto a los mensajes entre alumnos y docentes.

### Diseño del estudio

El diseño es longitudinal y cubre 18 semanas de trabajo, correspondiente a la duración del semestre escolar. La primera semana corresponde a la planeación académica, las 16 siguientes son del ciclo escolar y finalmente una semana de cierre de actividades.

Asimismo, tiene un alcance exploratorio en el que se exponen visualizaciones a partir de dos indicadores de actividad docente, estos índices se elaboraron a partir de una amplia búsqueda documental sobre la calidad de la educación en línea.

### Instrumentos

Las dos visualizaciones que se describen aquí, parten de dos indicadores que forman parte del instrumento “Lista de indicadores de actividad docente” creados a partir de la delimitación conceptual de 1188 documentos sobre calidad educativa en línea de 2006 al 2016 en la base de datos Web of Science, lo que le aporta validez de contenido y constructo; finalmente los indicadores se elaboran a partir de los registros levantados, en automático, por los servidores de la comunidad de análisis, por lo que también cuenta con validez ecológica.

Por tanto, se utilizaron de dicha lista los siguientes indicadores: 1. el Índice de tiempo estimado de trabajo en plataforma, el cual se calculó mediante las acciones del docente en la plataforma, considerando como tiempo de tolerancia 30 minutos entre una acción y otra. 2. El Índice de interacción

dialógica docente-alumno, el cual hace referencia al porcentaje de mensajes recibidos y el porcentaje de mensajes emitidos por el docente en un escenario dialógico como pueden ser los foros de la plataforma, aunque no se reducen a estos.

Para realizar los cálculos, se utilizó la técnica de analítica del aprendizaje, es decir, la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los actores, sus contextos y las interacciones que allí se generan.

Los registros de actividad se almacenaban automáticamente en MySQL, un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, que registraba cada interacción de los participantes en el ambiente de aprendizaje (Moodle).

Los registros de actividad fueron analizados inicialmente por medio de sentencias SQL (Structured Query Language o Lenguaje de Consulta Estructurada), posteriormente en una hoja de cálculo de código abierto (Calc de OpenOffice) y un programa de análisis de redes sociales (Touchgraph).

### Consentimiento informado

El consentimiento se obtuvo en dos niveles.

La aceptación de las condiciones de uso de la plataforma educativa por parte de los participantes, las condiciones de uso incluían (entre otros elementos) la notificación que por el diseño propio del software toda interacción en el programa queda registrada y el consentimiento de que estos datos son susceptibles de análisis para la investigación y mejora educativa.

Un segundo eje de consentimiento fue la autorización de los responsables académico-administrativos de la licenciatura en línea para el acceso, uso, análisis y publicación de los resultados siempre y cuando se omitieran cualquier tipo de alusión a la identidad de los participantes.

### Procedimiento

Para realizar la implementación del seguimiento formativo de la actividad se usaron dos técnicas de visualización para dos indicadores de actividad, los cuales son: índice de tiempo estimado de

trabajo en plataforma e índice de interacción dialógica docente-alumno. Estos indicadores forman parte de una propuesta general de cuatro indicadores en los que también se encuentran índice de tiempo transcurrido entre vencimiento de las actividades de aprendizaje y sus retroalimentaciones e índice de actividades retroalimentadas (desde un corte arbitrario como semana, mes o semestre).

Para cumplir con la visualización de los indicadores la tarea de análisis se dividió en tres etapas que a continuación se detallan.

#### Etapa 1. Selección de registros.

Los registros fueron extraídos con sentencias SQL de MySQL a una hoja de cálculo, en la cual se seleccionaron los registros necesarios para el desarrollo de los indicadores de tiempo en plataforma e interacción dialógica docente-alumno.

Para el primer indicador se consideraron, registros sobre identificador del docente, fecha e identificador de la asignatura. Para el segundo indicador se consideraron los registros correspondientes al identificador del docente, identificador del módulo, identificador del alumno y fecha.

#### Etapa 2. Cálculo de indicadores.

*Indicador visualización de tiempo en plataforma.*

Para realizar la visualización de este indicador sólo se consideraron los datos de 146 docentes de los 159 docentes en línea de la licenciatura, puesto que en 13 de ellos se presentaron inconsistencias en los registros de la plataforma. Adicionalmente, para el cálculo, se tomó en cuenta el número de horas contratadas que tiene cada docente, asimismo, se consideró como un tiempo de tolerancia de 30 minutos entre una acción y otra (entre un clic y otro) para cada profesor. Es necesario precisar que el tiempo se consideró por docente y no por cada asignatura que tiene.

*Indicador de visualización de interacción dialógica docente-alumno.*

Para la creación de las representaciones topológicas del índice de interacción dialógica docente-alumno se tomó como fuente documental el total de usuarios registrados (alumnos y docentes)

en la plataforma (3,734) cruzados con las tablas de entradas de foros en la plataforma.

### Etapa 3. Visualización de los indicadores.

En esta etapa, con los datos obtenidos se procedió a realizar las visualizaciones de los indicadores, para ello, se usaron una hoja de cálculo y la herramienta de visualización de redes sociales.

## RESULTADOS

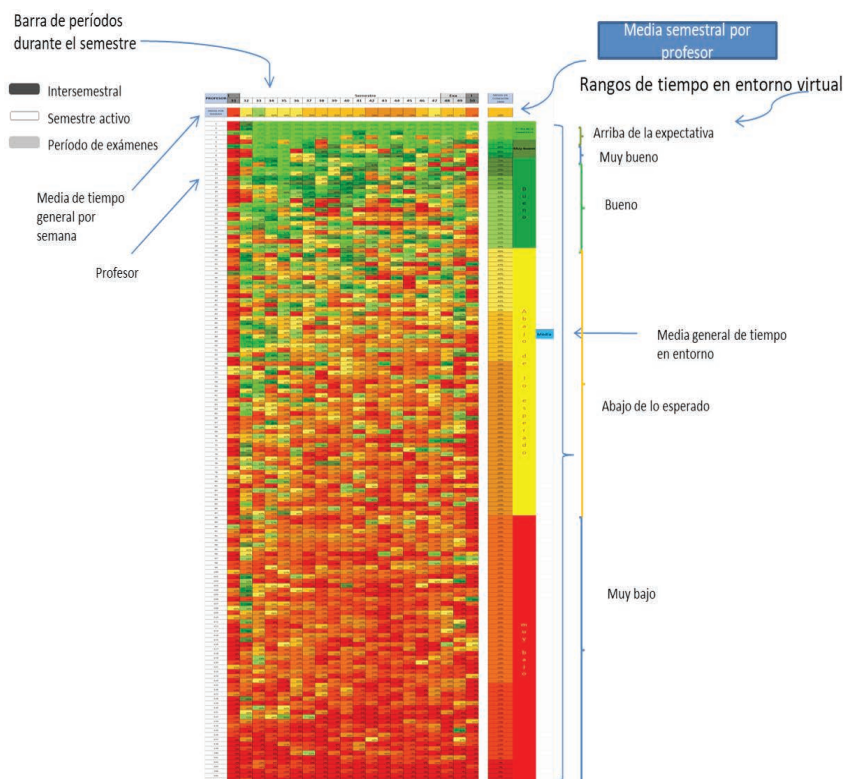
A continuación se presentan los resultados y las visualizaciones de los indicadores “tiempo estimado de trabajo en plataforma” e “índice de interacción dialógica docente-alumno”, para ello se utilizaron respectivamente las técnicas de visualización: mapas de calor y representación de redes sociales.

### Visualización de indicador “tiempo estimado de trabajo en plataforma”.

Se encontró que los profesores pueden tener a su cargo entre el mínimo de una asignatura y un máximo de 9, aunque la media de asignaturas es de 4.77; esto quiere decir que, el mínimo de carga horaria es de 4 horas y se puede encontrar hasta un máximo de 56 horas curriculares.

Se calculó de manera individual el tiempo que cada uno de los docentes dedicó en el entorno virtual, durante la semana respecto a su tiempo contratado. Asimismo, se calculó la media de tiempo que todos los docentes dedicaron durante cada una de las semanas de trabajo, así como el porcentaje general del promedio de tiempo a lo largo del semestre, este último fue de 38%.

A partir de estos datos se realizó la visualización de los porcentajes de tiempo obtenido de manera individual como general de los docentes a la cual se le denominó mapa de calor (ver figura 1).



**Figura 1.** Visualización del indicador tiempo en plataforma (mapa de calor) que muestra los porcentajes de tiempo calculado por semana y en promedio del profesorado en la plataforma. Elaboración propia (2018).

La figura 1 representa los valores calculados del indicador de tiempo en el entorno virtual por parte de los docentes. En el primer apartado se indican los períodos que conforman el semestre de trabajo. Estos corresponden a las semanas de a) intersemestre que se conforma de la primera semana de trabajo y la última semana del registro semestral; b) semestre activo, compuesto por dieciséis semanas y; c) el período de exámenes que comprende dos semanas.

Debajo de esta fila se puede observar la media de tiempo general por semana, es decir, el promedio de porcentaje de tiempo de todos los profesores en plataforma durante la semana. Del lado derecho se puede apreciar la media semestral de tiempo por profesor, ésta se obtuvo a partir de las medias de tiempo por semana.

Asimismo, los porcentajes de tiempo en el entorno virtual estuvieron en una escala de 0% a 100%, por lo que éste fue dividido en 4 rangos, que van de 0-24% llamado “muy bajo”, 25-49%

con el nombre “abajo de lo esperado”, 50-74% asignado como “bueno” y 75-100% con el nombre de “muy bueno”. En esa misma columna se muestra el valor de la media semestral de tiempo, lo cual posibilita al usuario identificar su posición con respecto a los demás docentes, cabe aclarar que el docente conoce su posición frente al resto, pero no cuenta con elementos para saber a quién pertenecen el resto de las puntuaciones presentadas. Este hecho posibilita que el profesor tome acciones para mejorar su indicador de tiempo, puesto que se considera un elemento fundamental para que lleve a cabo sus funciones.

El posicionamiento de 50 puntos porcentuales como una puntuación considerada como un criterio aceptable de trabajo en la plataforma se trató de un punto de corte arbitrario, se parte del principio de que no todas las actividades de la docencia en línea se hacen directamente en la plataforma, como leer los escritos y tomar notas sobre ellos. Así que, desde el punto de vista de los tomadores de decisiones académico-administrativas e investigadores, pasar la mitad del tiempo contratado en la plataforma y la otra mitad en actividades académicas desconectadas pareciera un criterio aceptable de la distribución de las actividades académicas frente al tiempo contratado para su ejercicio de docencia en línea.

Debido a que se trata del uso de una técnica visual, se utilizan diferentes tonalidades que tienen la intención de mostrar al docente en qué rango de porcentaje de tiempo se encuentra, a corto y largo plazo, es decir al final de la semana y a la culminación del semestre.

En este caso, el tono rojo implica porcentajes de tiempo muy bajos; el color amarillo muestra porcentajes cercanos a la media de tiempo general y representa el rango debajo de lo esperado, el color verde representa el rango de porcentaje designado como bueno; en tanto que el color verde oscuro refleja el rango de porcentaje muy bueno. En esta figura también se muestran casos de profesores que sobrepasaron la escala del 100%, por lo que ese rango se designó como “arriba de la expectativa” y fue representado con una tonalidad de verde claro. Cada color tiene diferentes tonalidades, entre más claros, implica que se encuentran más

cerca del próximo rango.

También, se puede observar que, en la mayoría de las semanas se presentó un muy bajo porcentaje de tiempo en el entorno virtual donde llevan a cabo su actividad. Existen algunos casos donde los docentes llegaron a tener un porcentaje orientado al criterio (“bueno”) respecto a su permanencia durante la semana, pero esto solo se presentó durante el período intersemestral, lo cual habría sido deseable durante el semestre de trabajo con alumnos.

Dentro del segundo rango se encontraron 58 docentes de los cuales solo 17 sobrepasaron la media general de tiempo (38%), y solo dos docentes tuvieron exactamente en esta media.

El mapa de calor nos permite apreciar que con mayor frecuencia los porcentajes de tiempo en la plataforma son bajos, aunque también se presentaron un mayor número de casos en los que los docentes tuvieron mayor presencia en plataforma a lo largo de la semana, incluso durante el semestre.

En el tercer rango se encontraron 19 docentes con un porcentaje de tiempo en el escenario virtual y en el cuarto rango solo se encontraron 4 docentes. Se pueden apreciar que el color verde (rango muy bueno) tiene mayor predominio durante las semanas del semestre.

Un aspecto particular que se encontró refiere a que 4 docentes sobresalieron de estos rangos, los cuales llegaron a tener 113%, 134%, 267% y 473%. Por lo que se conformó un quinto rango (arriba de la expectativa).

Dentro de los resultados se puede observar que las medias totales por semana, tuvieron un porcentaje de tiempo en la plataforma bajo, solo en la semana 3 se presentó un porcentaje alto. Por tanto, la evaluación total de la presencia del docente en el escenario virtual en esta licenciatura se considera como baja.

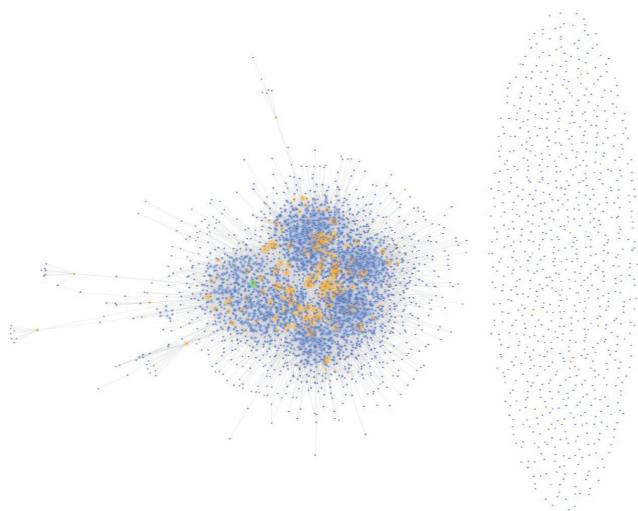
### Visualización de indicador “índice de interacción dialógica docente-alumno”.

Se cruzaron los registros en plataforma en un análisis de redes con los 63,876 mensajes en 2,521



foros de la plataforma de 567 aulas, con 113 mensajes en promedio.

Se obtuvo como resultado un grafo con 3,734 nodos (usuarios) de los cuales 3,332 se encuentran conectados por 28054 aristas (ver figura 2).



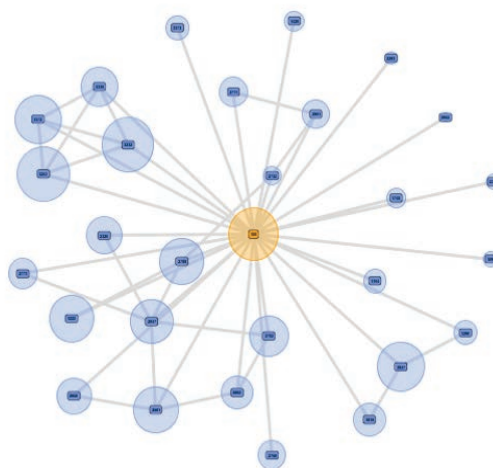
**Figura 2.** Muestra 63,876 mensajes de 2,521 foros en la plataforma educativa referentes a 3,734 nodos (usuarios). Elaboración propia (2018)

En la figura 2 se aprecia en color café los 159 nodos de los docentes, 3,556 nodos azules del alumnado y 19 nodos verdes del personal administrativo. 402 nodos se encuentran desconectados y mientras los restantes 3,332 nodos cuentan con una conectividad de doce saltos entre los nodos más distantes de la red, es decir hay 12 conexiones entre las personas más lejanas de la red de discusión en los foros de la plataforma en línea; finalmente observamos un promedio de 19 mensajes de salida por nodo y 17 de entrada.

Un elemento que destaca es que la red se encuentra densamente poblada en la parte central, por ejemplo al graficar la red en tres grados de separación (de las personas centrales y hasta tres conexiones dialógicas) encontramos 2,103 nodos (63% de los nodos) y 16,438 aristas (80 % de las relaciones), con cuatro grados de separación se encontraron 2,863 (85 % nodos) y 20,297 aristas (99 % de las relaciones); como lo hemos mencionado el resto de los nodos y conexiones se distribuyen de cinco grados de separación y hasta doce, recordando que el 11 % de los nodos no participan en las discusiones en línea.

En lo que respecta a la distribución de las discusiones en foros en línea por profesor, encontramos que 142 perfiles docentes válidos que, en promedio contaron con 71 mensajes emitidos, con un mínimo de un mensaje y un máximo de 415, la moda fue de 31 mensajes y la mediana de 51 mensajes, mientras que la desviación estándar fue de 71 mensajes. Por otro lado, en los mensajes recibidos observamos que existe un promedio de 134 mensajes por profesor, un mínimo de uno y el máximo de 1040 mensajes, la moda fue de 28 mensajes, la mediana de 91 mensajes y la desviación estándar de 148.

En el contexto de la creación de indicadores para la docencia en línea, la visualización de la red sirve como un parámetro comparativo del aporte del docente y su grupo a la discusión global semestral, en el que se puede presentar una gráfica de red social con diversos grados de conectividad, por ejemplo, para el caso del docente con el identificador 100 podemos apreciar que su análisis de red egocéntrica, observamos que cuenta con un vínculo dialógico con 28 alumnos (ver figura 3).



**Figura 3.** Red egocéntrica en primer grado del usuario 100. Elaboración propia (2018).

Se trata de un docente que tiene una conexión dialógica media, se encuentra en la parte central de la red y si visualizamos la red egocéntrica del docente en segundo grado apreciaremos que mantiene relación con 28 docentes y 314 alumnos, una media de 11 alumnos por docente (ver figura 4).

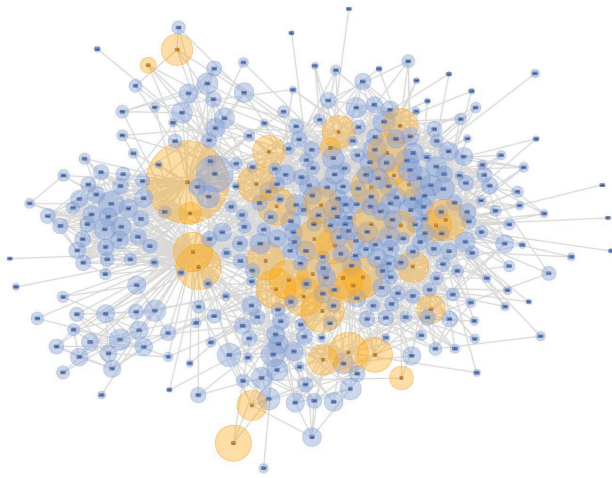


Figura 4. Red egocéntrica en segundo grado del usuario 100. Elaboración propia (2018)

Las visualizaciones propuestas tienen la finalidad de mostrar la intensidad de la discusión en los foros y tener un parámetro de comparación con lo que sucede con el resto de las aulas. Si bien es cierto que los ejemplos presentados se restringen a una sola variable, se pueden observar otras variables como tipo de módulo, claustro, modalidad, etcétera; así como añadir colores que ayuden al contraste entre variables y faciliten la comparación del docente con otros docentes.

Es así que este indicador, posibilita visualizar la interacción dialógica establecido entre los docentes y sus alumnos, lo cual muestra solo una de las funciones que realiza el docente en línea.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La transformación del rol de los docentes en un entorno en línea, ha planteado diversas preguntas respecto a sus funciones, delimitaciones y cómo pueden ser evaluadas para ofrecer a este actor, alternativas de mejora. Es así que, no basta con brindar una serie de valores o datos que no son fáciles de comprender, como generalmente lo hacen las evaluaciones, por lo que este tipo de analítica desarrolla visualizaciones que permitan representar cantidades complejas de datos como lo señalan Vieira, Parsons & Byrd (2018).

En este sentido, el mapa de calor presentado y los mapas de red, permiten observar de manera objetiva, un factor fundamental para llevar a

cabo el desarrollo de las funciones del docente de educación en línea, es decir cuánto tiempo pasa en el entorno virtual que, es su área de trabajo. De esta manera, esta técnica ayuda a la representación visual de la información que tiene como fuente documental los registros de la plataforma, que podrían considerarse como abstracto y sin valor alguno. En este caso, las potencialidades de la analítica académica permiten usar la información para ser analizada y utilizada en el desarrollo de mejoras sistémicas respecto al seguimiento y evaluación de los docentes, así como en la toma de decisiones para regular los sistemas educativos.

Asimismo, el uso de esta información requiere ser presentada de manera tal que sea comprensible para los usuarios, en este caso los docentes, por lo que, bajo este tipo de visualizaciones (que pueden ser calculadas en tiempo real) es posible brindarle al docente un elemento de referencia sobre su ejecución; lo cual se considera que podrían ayudar a la autorregulación de la ejecución docente y en un futuro a la mejora del sistema educativo completo.

Como se encontró en la literatura, las técnicas de visualización permiten representar los datos principales sobre el aspecto de interés. En el caso de la educación en línea, diversos trabajos, como los desarrollados por Heer & Agrawala (2008) sostienen que la analítica visual soporta la interacción social, como la interacción que se da en los foros virtuales, de esta manera se puede observar las relaciones que se establecen entre docente-alumno, lo cual posteriormente permite tomar decisiones, respecto a los diseños de las propias interacciones, que forman parte de su función pedagógica y social, los cuales contribuyen al aprendizaje de los alumnos.

En el mismo sentido Duval, Verbert, Klerkx, Wolpers, Pardo, Govaerts & Parra (2015) indican que el uso de las técnicas de visualización brindan información relevante a los docentes y estudiantes para comprender su progreso en los ambientes en línea. Y El-Assady, Sevastjanova, Sperrle, Keim & Collins (2018) dan un paso más, ya que indican que es posible usar el modelamiento automático de las visualizaciones para facilitar aún más la toma de decisiones por parte de los actores invo-

lucrados.

Esto indica que la visualización de estos datos de manera amena posibilita dar sentido a la actividad de los actores en una plataforma, le posibilita al docente realizar procesos de meta-reflexión, así como brindarle a la institución un panorama del sistema en línea.

Además, el cálculo de los demás indicadores mencionados en este trabajo, podrían ser analizados de manera correlacional, con la finalidad de identificar la cercanía que tienen, si realmente, la presencia del docente en su escenario de trabajo tiene relación con el grado de interacción dialógica que establece con los alumnos, con el tiempo que tarda en retroalimentar las tareas de sus alumnos, con el tiempo que pasa para responder mensajes, entre otros.

En este trabajo, si bien es cierto que se encontraron porcentajes de tiempo de permanencia en la plataforma bajos, es importante resaltar que no todo el trabajo del docente se atiende precisamente en este escenario, puesto que también hace uso de otras herramientas, aunque como se mencionó en la introducción, su presencia desencadena aspectos como la interacción, motivación y comunicación en los alumnos.

Por otra parte, es importante considerar la dificultad para encontrar en la literatura información acerca de la medición del tiempo que pasa el docente en el entorno virtual y, en algunos casos llegan a utilizar indicadores que provienen del sistema presencial, cuestión que no se adapta a las características de la educación en línea. Así, nosotros consideramos que es un aspecto fundamental identificar este indicador, pues da claridad, respecto al tiempo que dedica en su área de trabajo, y por consiguiente poder relacionarlo con otras funciones que realiza, por ejemplo, la interacción dialógica, el tiempo que tarda en retroalimentar las tareas de sus alumnos, entre otras funciones.

Es importante tener presente que, su presencia en la plataforma, hace probable el cumplimiento de las tareas del docente, lo cual es un elemento que repercute en el desempeño de los alumnos y el éxito que tenga.

De esta manera, recordemos que las técnicas son

un auxiliar en la representación visual de los indicadores que han de ser delimitados según las funciones del docente en línea y las fuentes documentales disponibles en la base de datos de la plataforma.

El uso de técnicas de visualización para representar a los indicadores, brinda una forma de dar retroalimentación a los usuarios, específicamente a los docentes acerca de su actividad, esto le permitirá conocer el nivel de cumplimiento de sus principales funciones, identificar las fortalezas y áreas de oportunidad, planificar estrategias de mejoramiento acordes con sus necesidades.

Para el caso de los indicadores de tiempo que tarda el docente en retroalimentar las actividades, así como el número de actividades que retroalimenta al término de un periodo no se presentan en el contenido de este trabajo, pero las técnicas que se usan para su presentación son los mapas de calor que quedaron ilustradas con el indicador de tiempo de trabajo en plataforma.

Finalmente, consideramos que en la educación en línea la actividad docente, ésta tiene un papel fundamental para promover el aprendizaje de los alumnos, por tanto, se puede decir que la intervención del docente es esencial, tanto en actividades individuales como aquellas que se desarrollan en equipo. La actividad del docente se resume en compromiso y disciplina, pues su ingreso al curso debe ser constante y las retroalimentaciones entregadas a los alumnos de acuerdo a las políticas de tiempos de respuesta de la institución, por esta razón, consideramos que nuestros últimos indicadores, valen la pena tratarlos en un apartado específico que sobre pasa el objetivo de este escrito.

### Agradecimiento

Documento elaborado con los datos obtenidos con el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, proyecto IA302716 (2016-2017) de la Universidad Nacional Autónoma de México.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, Y. A. (2014). La interacción tutor-estudiante en ámbitos de educación a distancia. *Revista de Lenguas Modernas*, (20).
- Abdous, M. H. (2009). E-Learning quality assurance: a process-oriented lifecycle model. *Quality Assurance in Education*, 17(3), 281-295. <https://doi.org/10.1108/09684880910970678>
- Adell, J. & Sales, A. (1999). Una experiencia de educación online: curso de formación de formadores virtuales. *Comunicación presentada a EDUTECH*, 99, 14-17.
- Alvarado G, M. A. (2014). Retroalimentación en educación en línea: una estrategia para la construcción del conocimiento. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 59-73. <https://doi.org/10.5944/ried.17.2.12678>
- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition* (pp. 1-60). The New Media Consortium.
- Berge, Z. & Collins, M. (1996). *Facilitating Interaction in Computer Mediated Online Courses*. FSU/AECT Distance Education Conference, Tallahassee FL.
- Buckingham, S., & Ferguson, R. (2012). Social Learning Analytics. *Educational Technology and Society*, 15 (3), 3-26.
- Cabero, A, Llorente, C, & Morales L. (2018). Evaluación del desempeño docente en la formación virtual: ideas para la configuración de un modelo. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 261-279. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.17206>
- Campos, J. (2009). Indicadores de calidad en educación virtual. *Revista Innovaciones Educativas*, 6 (12), 27-36. <https://doi.org/10.22458/ie.v11i16.550>
- Céspedes, C. J., Brenes M, O. L., & Solano C, A. (2010). Competencias del docente de educación superior en línea. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3).
- Correa G, J, M. (2004, 15 de julio). ¿Calidad educativa on line?: análisis de la calidad de la educación universitaria basada en Internet. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (24), 11-42.
- De la Garza, L. A., Vinuesa, T. S., & Zermeño, M. G. G. (2015). Indicadores de calidad pedagógica para el diseño de un curso en línea masivo y abierto de actualización docente. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 104-118.
- Duval, E., Verbert, K., Klerkx, J., Wolpers, M., Pardo, A., Govaerts, S., & Parra, D. (2015, March). VISLA: visual aspects of learning analytics. In *Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 394-395). <https://doi.org/10.1145/2723576.2723643>
- El-Assady, M., Sevastjanova, R., Sperrle, F., Keim, D., & Collins, C. (2018). Progressive learning of topic modeling parameters: a visual analytics framework. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24(1), 382-391. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2017.2745080>
- Ellis, G., & Mansmann, F. (2010). Mastering the information age solving problems with visual analytics. In *Eurographics Vol. 2*, p. 5.
- Fernández, L, N., & Coppola, N. (2016). La Evaluación de la Docencia Universitaria desde un Abordaje Institucional. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3(1e).
- Garrison D. (2011). *E-learning in the 21st century. A framework for research and practice*. Canada; Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203838761>
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71.
- Gisbert, M. (2002). El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos. En *Acción Pedagógica*, Vol. 11, 1, 48-59
- Gómez, A. D. A, García. P. F. J, & Therón, R. (2014). "Análisis visual en e-learning".
- El profesional de la información, mayo-junio, v. 23, n. 3, pp. 236-245.
- Goodwin, A. L. (2010) Globalization and the preparation of quality teachers: rethinking knowledge domains for teaching, *Teaching Education*, 21: 1, 19-32. <https://doi.org/10.1080/10476210903466901>
- Guitert, M., Ornellas, A., Rodríguez, G., Pérez M., Romero, M., & Romeu, T. (2015). El docente en línea: Aprender colaborando en la red. Editorial UOC.
- Han, Y. H. (2015). *Social Network Analysis*.
- Heer, J., & Agrawala, M. (2008). Design considerations for collaborative visual analytics. *Information visualization*, 7(1), 49-62. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500167>
- Hernández, L D., Martínez, M R., Pardo, A., Muñoz, C. J. A., & Rodríguez, T. M. J. (2018). Analytics for learning design: A layered framework and tools. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.12645>
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause quarterly*, 31(4), 51-55.
- Johnson, L., Adams B, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Jonassen, D. (2000) El Diseño de entornos constructivistas de aprendizaje En: Reigeluth, Ch. (Eds) *Diseño de la instrucción Teorías y modelos*. Un paradigma de la teoría de la instrucción. Parte I. 225-249 Madrid: Aula XXI Santillana.
- Jung, I. (2011). The dimensions of e-learning quality: from the learner's perspective. *Educational Technology Research and Development*, 59(4), 445-464. <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9171-4>
- Kebritchi, M. (2014). Preferred teaching methods in online courses: Learners' views. *Journal of Online Learning and Teaching*, 10(3), 468.
- Liu, Z., Kang, L., Domanska, M., Liu, S., Sun, J., & Fang,



- C. (2018). Social Network Characteristics of Learners in a Course Forum and Their Relationship to Learning Outcomes.
- Llorente C. M.C. (2006). El tutor e-learning: aspectos a tener en cuenta. *Revista Electrónica de Tecnología educativa*, (6).
- Martínez C. E., Cegarra N. J. G., & Cepeda C. G. (2015). An application of the performance-evaluation model for e-learning quality in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(5-6), 632-647. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.867607>
- Mejía, J. F., & López, D. (2016). Modelo de Calidad de E-learning para Instituciones de Educación Superior en Colombia. *Formación universitaria*, 9(2), 59-72. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000200007>
- Meléndez, A., Román, M., Pérez, M., & Maldonado, J. J. (2017). Calidad en Cursos Abiertos Masivos y en Línea. Revisión de literatura del 2012-2016. *Actas de la Jornada de MOOCs en español en EMOOCs*.
- Mengual A, Roig-V. & Catalá, C. (2015). Validación del Cuestionario de evaluación de la calidad de cursos virtuales adaptado a MOOC. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 145-169.
- Muñoz, A., Delgado, R., Rubio, E., Grilo, C., & Basto, F. V. (2017). Forum participation plugin for Moodle: Development and Discussion. *Procedia Computer Science*, 121, 982-989. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.127>
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4).
- Paulsen, M. (Ed.) (1992). *From Bulletin boards to electronic universities: distance education, computer-mediated communication, and online education*. University Park, PA: The American Center for the Study of Distance Education.
- Persico, D., Pozzi, F., & Sarti, L. (2009). Design patterns for monitoring and evaluating CSCL processes. *Computers in Human Behavior*, 25(5), 1020-1027. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.01.003>
- Quiroz S. J. (2011). *Diseño y moderación en entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. Ed. UOC: Barcelona.
- Rama, V. C. (2007). La despresencialización de la educación superior en América Latina: ¿tema de calidad de cobertura, de internacionalización o de financiamiento? *Revista de Innovación*, Año7, número 7. México: Universidad de Guadalajara.
- Reyes, G. P. & Rueda, B. (2016). La Evaluación de la Docencia Universitaria y No Universitaria: Retos y Perspectivas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3(1e).
- Rice, M., Pace, J., & Mellard, D. (2017). Revising the iNACOL Quality Standards for Online Education: Considerations for Students with Disabilities. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 700-708). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Rubio, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9(2).
- Ryan, M. & Hall, L. (2001) *Elearning, Teaching and Training: a first look at principles, issues and implications*. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, 2001(1), pp. 1603-1609.
- Salmon, G. (2000). *E-moderating. The key to teaching and learning online*. Routledge. USA.
- Siemens, G. (2010). *Conociendo el conocimiento*. Editores: Emilio Quintana, David Vidal, Lola Torres, Victoria A. Castillejo, Fernando Santamaría y Néstor Alonso.
- Silva, A., & Figueira, A. (2012, July). Visual analysis of online interactions through social network patterns. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2012 IEEE 12th International Conference on* (pp. 639-641). <https://doi.org/10.1109/ICALT.2012.57>
- Stracke, C. M. (2017). The Quality of MOOCs: How to improve the design of open education and online courses for learners?. In *International Conference on Learning and Collaboration Technologies* (pp. 285-293). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3_23)
- Suthers D., Vatrappu R., Joseph S., & Dwyer N. (2006, January). Representational effects in asynchronous collaboration: A research paradigm and initial analysis. In *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on* (Vol. 1, pp. 3b-3b). <https://doi.org/10.1109/HICSS.2006.417>
- Tejedor, F. J. (2016). Evaluación del desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1e).
- Telea, A. C. (2014). *Data visualization: principles and practice*. AK Peters/CRC Press.
- Thomas, J. J., & Cook, K. A. (2006). A visual analytics agenda. *IEEE computer graphics and applications*, 26(1), 10-13. <https://doi.org/10.1109/MCG.2006.5>
- Urdaneta, M., & Pérez, M. G. (2010). Perfil de competencias del docente como tutor en línea para la educación a distancia. *Educación Superior*, 9, 9-34.
- Van Duzer, Joan. (2002). *Instructional Design Tips for Online Learning*
- Vieira, C., Parsons, P., & Byrd, V. (2018). Visual learning analytics of educational data: A systematic literature review and research agenda. *Computers & Education*, 122, 119-135. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.018>
- Zapata-Ros, M. (2013). Enseñanza Universitaria en línea, MOOC y aprendizaje divergente. *Aula magna*, 2, 1-6.
- Zapata-Ros, M. (2014). Gestión del aprendizaje en Educación Superior y web social. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 42.
- Zapata-Ros, M. (2015). Análisis de aprendizaje y personalización. *Campus virtuales*, 2(2), 88-118.



## Análisis de la firma digital con base en la infraestructura de clave pública

*Analysis of digital signature based on public key infrastructure*

Fresia Yanina Holguín García<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-2589-7067>

*Universidad Espíritu Santo, Ecuador*

*Recibido: 01-07-2018*

*Aceptado: 19-11-2018*

### CITA RECOMENDADA

Holguín, F. (2018) Análisis de la firma digital con base en la infraestructura de clave pública. Hamut'ay, 5 (2), 94-104.

<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1622>

### RESUMEN

El análisis descriptivo del funcionamiento de la arquitectura de firma digital con base en infraestructura de clave pública determinó el objetivo central de toda la investigación, por ello se expusieron las responsabilidades, que cada Autoridad de Certificación ejerce en su proceso de creación y verificación, para garantizar la autenticidad, integridad y no repudio de la información transmitida. La metodología utilizada es la documental a través de la revisión bibliográfica de los principales conceptos de firma digital, criptografía y PKI obtenida de repositorios, bibliotecas digitales, base de datos de libre acceso y Google Académico.

A partir del estudio realizado se puede concluir que la firma digital con base en la infraestructura de clave pública es un proceso transparente que genera fiabilidad tanto al emisor como al receptor de que las claves generadas corresponden a sus legítimos propietarios, pero es necesario que esté amparada por un marco legislativo adecuado, se emplee un hardware y software sofisticado.

**Palabras Clave:** PKI, firma digital, criptografía, clave pública.

### ABSTRACT

The descriptive analysis of the functioning of the digital signature architecture based on public key infrastructure determined the central objective of all the investigation, for this reason the responsibilities that each Certification Authority exercises in its creation and verification process were explained, to guarantee the authenticity, integrity and non-repudiation of the transmitted information. The methodology used is documentary through the bibliographic review of the main concepts of digital signature, cryptography and PKI obtained from repositories, digital libraries, free access da-

<sup>1</sup> Ingeniera en Sistemas, Magister en Auditoría de Tecnologías de la Información. Universidad Espíritu Santo – Ecuador. E-mail [fholguin@uees.edu.ec](mailto:fholguin@uees.edu.ec).



tabase and Google Academic.

From the study carried out it can be concluded that the digital signature based on the public key infrastructure is a transparent process that generates reliability both to the sender and the receiver that the keys generated correspond to their legitimate owners, but it is necessary that it is protected by an adequate legislative framework, sophisticated hardware and software is used, and each user is aware of the responsibilities acquired when implementing it.

**Keywords:** PKI, digital signature, cryptography, public key.

## INTRODUCCIÓN

Las redes de comunicaciones han evolucionado vertiginosamente permitiendo una conectividad en la transmisión de imágenes, voz y datos que trascienden fronteras; por ello cada día distintos modelos de negocios incorporan las plataformas digitales como mecanismo principal de sus actividades financieras, lo que ha originado un mayor intercambio de información y la sensibilización del grado de seguridad de los datos y mensajes transferidos, los cuales están propensos a amenazas de interceptación y análisis de tráfico, suplantación de identidad, reactuación, modificación de un mensaje, degradación fraudulenta de servicio, entre otras (Martín, 2015).

Teniendo en cuenta estos aspectos, las empresas y academias relacionadas con la tecnología de la información y comunicación (TIC) han implementado metodologías que puedan garantizar que la seguridad de la información sea robusta en cuatro principios: i. Confidencialidad, la información queda oculta a terceros no autorizados; ii. Integridad, los datos son genuinos y no han sido modificados desde su creación; iii. Disponibilidad, la información es accesible en cualquier momento que sea requerida; y iv. No repudio, para demostrar que un mensaje procede de su remitente y evitar que el receptor niegue haber recibido el mensaje (Sánchez & González, 2016). Urbina (2016) señala que una de las metodologías que ha proporcionado mayor eficiencia en el resguardo de los datos es la criptografía que a través de las técnicas de cifrado satisface estos pilares.

Según Joshi & Karkade (2015) los procesos de

encriptación y descifrado tienen características particulares de acuerdo a su naturaleza, siendo la criptografía asimétrica una de las más fiables especialmente por la incorporación de algoritmos de firma digital (vigentes y no colisionados hasta la fecha) que avalan la identidad del firmante y la integridad de un mensaje. Sin embargo, Espinoza (2018) manifiesta que ante la posibilidad de que un emisor o receptor desconozca la autenticidad de un documento firmado digitalmente se incorporó la infraestructura de clave pública (PKI) como un mecanismo que implementa Autoridades de Certificación para legitimar la correspondencia de las claves a sus auténticos propietarios, acreditar la procedencia de un mensaje, custodiar que se cumplan lineamientos y políticas en su formato, entre otros aspectos.

Considerando que la firma digital basada en infraestructura de clave pública posee operaciones criptográficas que generan mayor robustez que una firma generada por métodos tradicionales, que actualmente es utilizada en aplicaciones bancarias, comerciales y de gobierno electrónico; y que sus principios fundamentales son muy similares a los de una firma manuscrita (solo su propietario puede crearla, puede ser verificada por su emisor y receptor, no puede ser repudiada por su remitente) (Loján, 2016); es necesario conocer como dicha arquitectura en tiempo real avala la legitimidad de un mensaje enviado.

Es en ese sentido que se tiene como objetivo realizar una descripción de la arquitectura y funcionalidades que las Autoridades de Certificación ejercen en el proceso de creación y verificación

de una firma digital con base en la infraestructura de clave pública y así conocer su fiabilidad en la identificación y autenticación del firmante, e integridad de los datos transmitidos.

## MÉTODOS

Este artículo es una investigación de revisión documental, en la cual se analiza en diversas bases de datos, repositorios y fuentes bibliográficas sobre la infraestructura de clave pública y su aplicación en la firma digital con la finalidad de sustentar, que este tipo de firma ofrece mayor fiabilidad y robustez que otros sistemas de identidad electrónica, al estar creada por mecanismos criptográficos asimétricos y respaldada por autoridades de certificación.

Para la selección del material bibliográfico, en que se apoya el marco teórico, se incluyeron: libros impresos y virtuales, obtenidos de Google Books; artículos de revistas indexadas expuestas en Google Académico, repositorios, bibliotecas digitales y base de datos de libre acceso (SciElo, Wos, Dialnet, Redalyc). Además, se emplearon como descriptores: criptografía, PKI, autoridades de confianza de la infraestructura de clave pública y firma digital.

Dentro de los criterios de inclusión se definió que los artículos, libros y documentos analizados correspondan a los últimos cinco años de la temática; teniendo como resultado mayores publicaciones de revistas.

Por otra parte, la literatura presentada se analizó cualitativamente, lo que permitió una distribución de este documento en apartados que abarcan una estructura secuencial de forma lógica en relación a la infraestructura de clave pública. Cabe señalar, que el presente documento utiliza citas indirectas por lo que se presentan sin comillas e incluyen la respectiva referencia bibliográfica.

### Firma Digital

En el año 1976 los investigadores norteamericanos Whitfield Diffie y Martin Hellman expusieron la teoría de la estructura de una firma digital, dando la pauta para que un año después Ronald

Rivest, Adi Shamir y Len Adleman desarrollaran el algoritmo RSA (Saravanan & Kumar, 2015). Dicho algoritmo permitió crear las primeras firmas digitales cuyos principios obedecían a los mismos de la firma autógrafa, sin embargo, prevalecía la inseguridad, por lo que fue necesario adicionar una función criptográfica hash al mensaje original (Thangavel, 2014). En 1984 Shafi Goldwasser, Silvio Micali y Ronald Rivest propusieron los primeros lineamientos de seguridad en una firma digital; y paralelamente se crearon otros esquemas criptográficos como: Lamport, Merkle y Rabin; los cuales no adquirieron mayor relevancia (Thangavel, 2014). Más tarde (1988), nace el primer software con fines comerciales para firmas digitales denominado Lotus Notes 1.0, el mismo estaba basado en RSA (Thangavel, 2014). Tres años después, el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos desarrolla el algoritmo DSA orientado para el Estándar de Firma Digital (DSS) cuya desventaja frente a RSA era el mayor tiempo de procesamiento de cómputo (Navarjun, 2017). Posteriormente (1999), el formato PDF adquiere la capacidad de incrustar firmas digitales a los documentos, sin embargo, fue en el año 2008 cuando la Organización Internacional de Normalización (ISO) convierte este formato en un estándar abierto que incluye firmas digitales como parte integral de su esquema dando origen a que la implementación de las firmas digitales tenga mayor anuencia en el mundo (Navarjun, 2017).

Rocha, Castello & Bollo (2014) señalan que la firma digital es un método criptográfico que permite corroborar la fuente original de un mensaje para posteriormente verificar que no haya sido alterado. Por su parte, Gaona, Montenegro & Wiesner (2014) establecen que una firma digital es el resultado de cifrar un mensaje mediante funciones hash unidireccionales que garantizan que el único que pueda descifrarlo sea el destinatario con su correspondiente clave privada. De la misma manera, Loján (2016) define la firma digital como una variante de la firma electrónica que se construye en base a la criptografía asimétrica permitiendo asociar la identidad del firmante con un documento digital.

Por consecuencia un firma digital implica un pro-



ceso de encriptación (Gallo, 2015), y por ello, es preciso distinguir el término criptografía que, según Zhou, Gong, Fu, & Jin (2016) es una disciplina que estudia las técnicas para transformar un texto claro en texto cifrado utilizando claves criptográficas (parámetro que permite cifrar o descifrar datos) y que además, posibilita la prevención de fallas de seguridad en un sistema computarizado garantizando la confidencialidad, integridad, autenticidad, y no repudio de la información (Wadhwa, Hussain & Rizvi, 2013). Medina & Miranda (2015) señalan que la criptografía se clasifica en: simétrica, que utiliza la misma clave para encriptar y desencriptar los datos; y asimétrica, que emplea un par de claves (una se publica y la otra se almacena de forma segura); pero Boneh & Shoup (2017) evidencian que existe la criptografía híbrida, la misma que combina la seguridad de una clave pública con la eficiencia de un algoritmo de clave simétrica. En este contexto, Joshi & Karkade (2015) manifiestan que la criptografía asimétrica es mayormente utilizada en la creación de una firma digital debido a que su metodología ofrece mayor robustez.

Al respecto, una firma digital construida con criptografía asimétrica utiliza dos claves distintas con una relación matemática entre sí: la clave pública es la responsable de la codificación y la clave privada permite el descifrado (Malhotra, 2015). De la misma manera, Joshi & Karkade (2015) manifiestan que al crear una firma digital con criptografía asimétrica se implementan algoritmos que generan un par de claves complementarias, las cuales realizan los procesos de cifrado y descifrado de un mensaje. Además, Pramendra & Vijay (2014) señalan que la clave pública está disponible libremente, mientras que la clave privada es únicamente conocida por el usuario propietario. En la Figura 1 se muestra un esquema de este proceso.

Peña (2015) indica que en un contexto ideal una firma digital posee las mismas propiedades de una firma manuscrita, porque es auténtica, infalsificable, inalterable, no reutilizable y no puede ser repudiada; por ello es importante que la tecnología que la genera proporcione un esquema seguro para cumplir estos atributos de lo contrario podría ser alterada/ corrompida. Según Rocha, Cas-

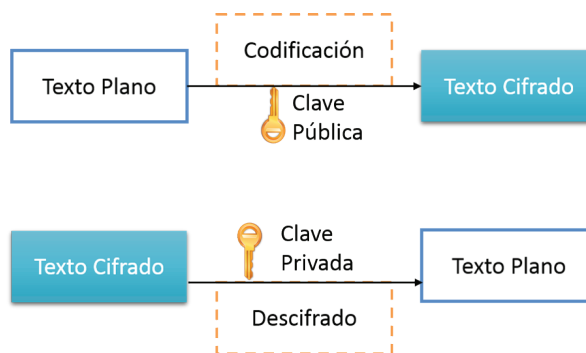


Figura 1: Proceso de Codificación y Descifrado en Criptografía Asimétrica

Fuente: Medina & Miranda (2015, p.16)

tello & Bollo (2014) una firma digital puede ser construida con diversas técnicas, pero el estándar de infraestructura de clave pública proporciona mayor robustez debido a que el titular tiene el control exclusivo de la firma, el proceso de verificación lo realiza cualquier entidad que conozca la clave pública del firmante, la identidad de un remitente es reconocida por las Autoridades de Certificación.

### Infraestructura de clave pública (PKI)

Con el nacimiento de la criptografía asimétrica surgió el problema de la gestión de claves, el mismo que se mitigó con la creación de un directorio denominado Archivo Público que contenía nombre, número y clave pública del destinatario (Albarqi, Alzaid, Ghamdi, Asiri & Kar, 2015). Cuando el remitente deseaba enviar un mensaje debía buscar al destinatario por su nombre para encontrar la clave pública, lo cual no ofrecía las garantías necesarias para demostrar que esta clave pertenecía al destinatario deseado (Afshar, 2015). Este contexto propició a que la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) construyera en el año 1980 un directorio que pudiera almacenar las claves de todas las personas y dispositivos del mundo, lo que dio origen al estándar X.500 que definía por completo las características de ese directorio (Albarqi et al., 2015). Pero ante la necesidad de garantizar Autenticación nació el modelo X.509 que precisaba el formato de los certificados digitales e incorporaba a un tercero de confianza para verificar la correspondencia de un titular a

una clave pública, siendo este el momento en que surge el concepto de PKI (Afshar, 2015).

Abobeah, Ezz & Harb (2015) definen la infraestructura de clave pública como una combinación de software, hardware, políticas y personas que tienen como objetivos administrar (crear, emitir, modificar, almacenar y eliminar) certificados digitales, autenticar la identidad del remitente y el receptor, y proporcionar la integridad de los datos. Por su parte, Cantero, Barán & Stuardo (2014) indican que es un modelo de arquitectura que permite manipular las llaves públicas y garantizar la correspondencia a sus legítimos propietarios. Según Ramos (2015) una PKI es un conjunto de tecnologías, procedimientos y políticas de seguridad para crear, emitir y gestionar certificados digitales cimentados en criptografía de llave pública.

Por consecuencia, la infraestructura de clave pública se utiliza para instaurar una autenticación robusta en los servicios y protocolos de seguridad basados en la criptografía asimétrica como es el IPsec, SSL/TLS; permitiendo asociar una entidad con su par de llaves generadas, realizar el cifrado y descifrado de un mensaje, y garantizar el no repudio de un envío (Sumalatha & Sathyanarayana, 2015).

Cantero, Barán & Stuardo (2014) aseveran que el objetivo de una PKI es crear un documento que permita verificar la autenticidad de una clave pública, el cual se denomina Certificado Digital. Ramos (2015) define un certificado digital como una estructura de datos que relaciona una clave pública a una entidad, el cual ha sido reconocido por una Autoridad de Certificación, tiene un periodo de validez específico e incluye la firma digital de dicha Autoridad para validar su legitimidad. Angulo & Henao (2017) establecen que un certificado digital utiliza generalmente el estándar X.509 para definir la estructura y los campos correspondientes, y actualmente dicho estándar se encuentra en su versión 3. En la Figura 2 se detalla el formato del estándar X.509 v3.

Gutiérrez (2014) señala que al ejecutarse una operación criptográfica que use PKI intervienen como mínimo tres elementos: i. Usuario, que inicia el proceso; ii. Autoridades, que otorgan validez a los certificados; iii. Destinatario, quien recibe

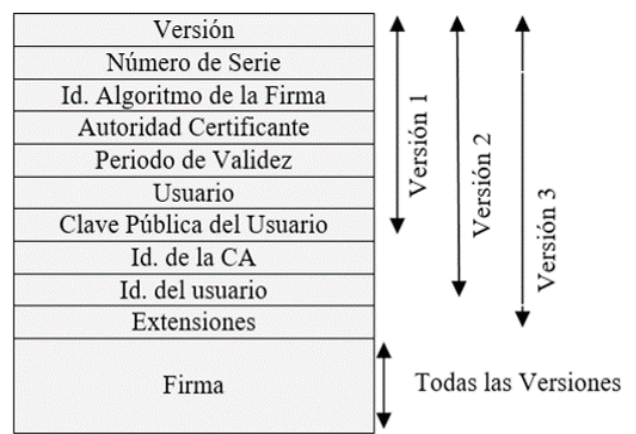


Figura 2: Formato de Certificado X.509 versión 3  
Fuente: Hawanna, Kulkarni, Rane, Mestri, & Panchal (2016, p. 2)

los datos cifrados. Además, Albarqi et al. (2015) establecen que los componentes primordiales de una PKI son: i. Autoridad de Registro (RA), ii. Autoridad de Certificación (CA), iii. Políticas de Seguridad, iv. Aplicaciones habilitadas para PKI, v. Sistemas de Distribución y vi. Repositorio de Certificados.

Según WebTrust (2017) la Autoridad de Registro (RA) tiene como función autenticar la identidad del usuario o dispositivo que requiere un certificado digital pero no puede emitir ni firmar un certificado. De la misma manera, Ormazá, Barrios & Fernández (2017) aseveran que una RA reconoce de forma inequívoca al solicitante de un certificado y realiza los procesos de registro para su emisión.

WebTrust (2017) evidencia que la Autoridad de Certificación (CA) es un tercero de confianza que garantiza la relación existente entre la clave pública y los datos del usuario inscritos dentro de un certificado digital. Por su parte, Cutanda (2013) manifiesta que cuando la CA emite un certificado lo genera en el formato X.509 v3 agregando su firma digital lo que permite que un tercero pueda verificar su autenticidad usando la clave pública de la CA. Así mismo, las funciones de la Autoridad Certificadora son: emitir certificados, mantener y generar Listas de Revocación de Certificados (CRL) y conservar la información respecto a las fechas de vencimiento de los certificados (Afshar, 2015).

Nelson & Nordenberg (2016) determinan que

las Políticas de Seguridad son procedimientos operativos que rigen las operaciones de la PKI y que tienen validez técnica y legal, por ejemplo: criterios que aseguren que el método para validar la identidad del titular del certificado es confiable, reglas para establecer quién puede revocar los certificados, medidas de cómo deben distribuirse las listas de revocaciones, pautas que determinen frecuencia para archivar los certificados, entre otros.

Albarqi et al. (2015) detallan que las Aplicaciones Habilitadas para PKI son programas/software aptos para manejar certificados digitales, así, por ejemplo: navegadores web, clientes de correo electrónico, sistemas operativos, entre otros.

Nelson & Nordenberg (2016) establecen que un Sistema de Distribución tiene como función automatizar la gestión de los certificados digitales.

Según MICITT (2018) un Repositorio de Certificados almacena los certificados válidos para que las entidades/aplicaciones que lo requieran puedan descargarlos. Estos repositorios utilizan directorios como el X.500 los cuales son accesibles mediante protocolos abiertos que permiten consultar la información guardada centralmente a través de la red, siendo el más utilizado el LDAP (Light Weight Directory Access Protocol) (Abobeah, Ezz & Harb, 2015).

Nelson & Nordenberg (2016) manifiestan que los elementos de la PKI anteriormente descritos dan lugar a un proceso interrelacionado por fases, el mismo que inicia cuando el Solicitante se apersona ante la Autoridad de Registro (encargado de realizar la captura de información de registro y generación de claves), y dicha entidad se comunica con Autoridad de Certificación para transmitir los datos del solicitante. Finalizado el registro, el solicitante puede acceder a la Autoridad de Certificación para obtener el certificado digital firmado por esta entidad, pero la custodia de la clave privada será responsabilidad del Receptor durante el tiempo de validez del certificado. Es necesario señalar que el proceso de generación de claves

asimétricas puede ser realizado por el Solicitante (empleando un software criptográfico) o la Autoridad de Certificación (Gallo, 2015). La Figura 3 muestra el funcionamiento de la arquitectura de una PKI.

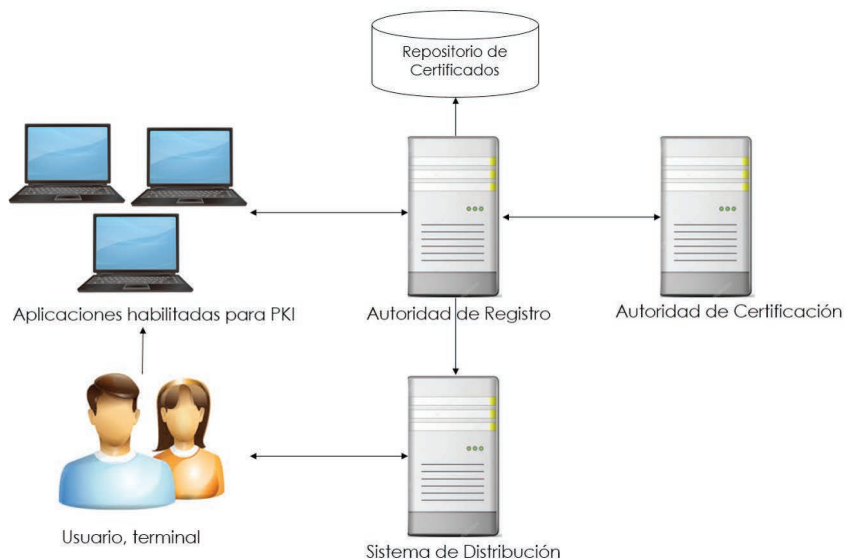


Figura 3: Arquitectura de una PKI  
Fuente: Albarqi et al. (2015, p. 33)

Por otra parte, Cuno (2015) evidencia que ante la posibilidad de que un usuario requiera comprobar la legitimidad de un certificado digital puede recurrir a una Autoridad de Validación (VA), la cual determinará la validez del documento en base a las CRL u OCSP (protocolo que permite solicitar el estado de un certificado a un servidor). Además, de ser necesario, la VA incluye un sello de tiempo emitido por la Autoridad de Sellado a Tiempo, que reconoce inequívocamente la veracidad del certificado aun si ha expirado (Sánchez, 2016).

### Firma Digital con Base en la Infraestructura de Clave Pública

Peña (2015) define la firma digital con base en la infraestructura de clave pública como un procedimiento que utilizando técnicas criptográficas requiere la participación de un tercero de confianza para acreditar la identidad del emisor. En este sentido, Ramos (2015) señala que la firma digital basada en PKI desempeña un papel trascendental

e insustituible en la seguridad de las transacciones electrónicas, autenticación de identidad, integridad digital y el no repudio; por ello son utilizadas en la distribución de software, transacciones financieras y en entornos en los cuales es importante detectar la falsificación y manipulación de datos.

Gaona, Montenegro & Wiesner (2014) manifiestan que para construir una firma digital con base en infraestructura de clave pública se requiere una función hash (SHA-2, SHA-3, RIPEMD-160) que transforma un texto de longitud variable en un bloque de longitud fija en forma de resumen que es irreversible (no se puede recuperar un texto a partir de su resumen); y un algoritmo asimétrico (RSA, DSS, ECDSA) que genera dos claves, siendo la clave privada que permite firmar y la clave pública autenticar la firma.

Rocha, Castello & Bollo (2014) indican que cuando se realiza el proceso de firmar, primero el emisor crea un mensaje, luego le aplica la función hash y posteriormente lo cifra con su clave privada. Cada mensaje firmado por el emisor deberá ser revisado por una Autoridad de Certificación que validará su origen y contenido, y únicamente si es correcto será enviado al receptor adjuntado el Certificado Digital. Finalmente, el destinatario recibe el mensaje con dos elementos: el mensaje (sin cifrar o cifrado con la clave pública del receptor) y la firma digital (conformada por el hash con la clave privada del emisor y el certificado digital cifrado con la clave privada de la Autoridad de Certificación).

Según Gallo (2015) para corroborar la validez de una firma digital el Receptor deberá descifrar el certificado digital del emisor utilizando la clave pública expedida por la Autoridad de Certificación (se accede a la llave a través de la página web de la CA). Luego de descifrar el certificado, el Receptor podrá conocer la Clave Pública del emisor, la cual le permitirá descifrar el hash recibido; y si el mensaje fue codificado podrá descifrarlo con su clave privada. Finalmente, el Receptor compara el hash recibido del emisor con su hash obtenido, si ambos son iguales se considera que el mensaje es auténtico, que la firma digital corresponde al emisor y que el mensaje ha sido descifrado con una

clave pública y cifrado con una clave privada. En la Figura 4 se detalla el Proceso Firmar y Verificar una firma digital basada en PKI y en la Figura 5 su marco referencial.

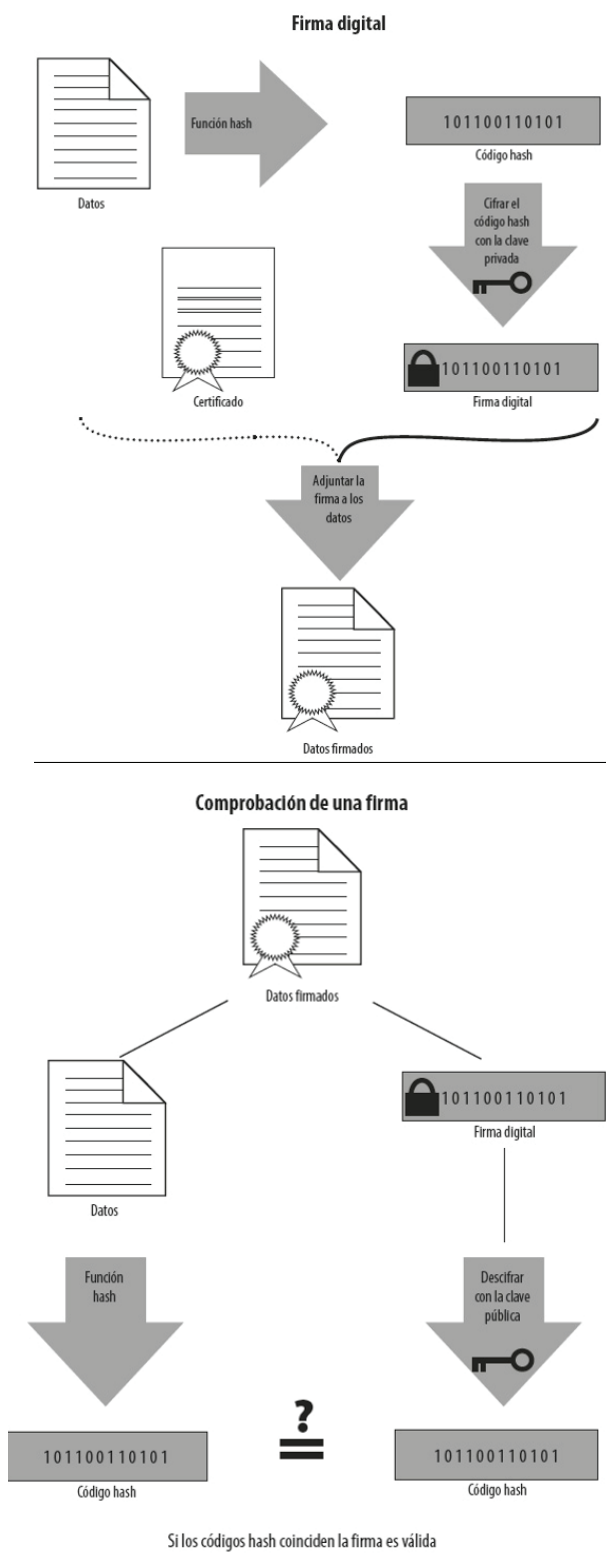


Figura 4: Proceso de Firmar y Verificar en una Firma Digital basada en PKI

Fuente: Ramos (2015, p. 3)



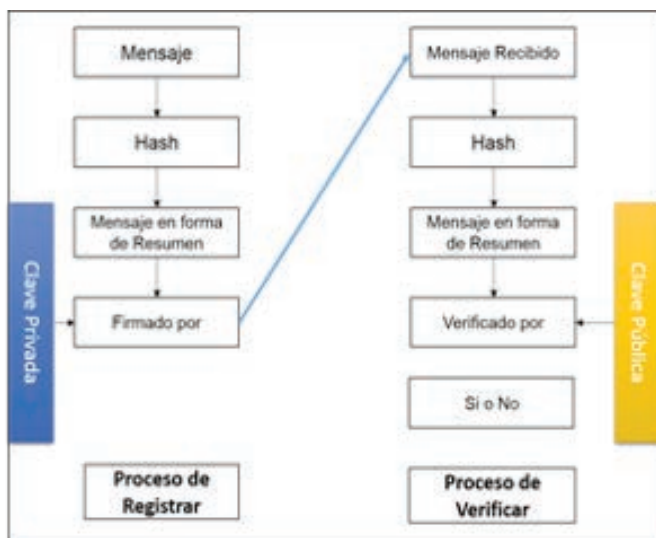


Figura 5: Marco referencial para Registrar y Verificar en una Firma Digital basada en PKI  
Fuente: Ramos (2015, p. 4)

Cuno (2015) señala que el proceso de generar y verificar una firma digital basada en PKI se cimienta en dos entes: i. Autoridad de Certificación, que proporciona confianza tanto al emisor como al receptor que la distribución de las claves es segura; y ii. Lista de Revocación de Certificados, la cual debe estar permanentemente actualizada por la autoridad de certificación correspondiente; pero es necesario que la infraestructura de clave pública esté respaldada por un marco legal adecuado, cada Autoridad que la conforma esté provista de un sistema informático seguro, y que el firmante confíe en la transparencia de este proceso.

Por otra parte, Schaettgen, Levy, Schelnast & Socol (2014) distinguen dos tipos de firmas digitales, que se diferencian por la seguridad en la que se basa la autenticación, y son: i. Firma digital reconocida (FER), creada con un dispositivo exclusivo, es decir, distinto al que se utilizó para firmar el documento (lo que le otorga más seguridad); y ii. Firma Digital Avanzada (AES), desarrollada con el mismo dispositivo con que se firma el documento, por lo tanto, es menos robusta que la FER. En este contexto, Saavedra & Astolfi (2015) señalan que los dispositivos criptográficos que se implementan para la creación de firmas digitales se rigen a estándares como: FIPS 140-2 Nivel 3 o Common Criteria ISO 15408 EAL 4 +; y uno de los dispositivos más empleados es el HSM (Hard-

ware Security Module), el cual genera, almacena y protege las claves criptográficas; por ello aporta mayor seguridad y rendimiento en las operaciones de criptografía.

En otro ámbito, Vigil, Buchmanna, Cabarcasb, Weinerta & Wiesmaierc (2015) manifiestan que los documentos firmados digitalmente se conservan por algunos años pero si se requiere preservarlos por décadas o por periodos mayores de tiempo se pueden presentar problemas tecnológicos como: obsolescencia criptográfica, los algoritmos pueden ser corrompidos en este intervalo; pérdida de integridad, fallas en los dispositivos físicos debido a la migración de nuevos formatos; obsolescencia de software, cambios evolutivos que satisfacen los requerimientos de la época; obsolescencia de hardware, deterioro físico o evolución tecnológica.

Finalmente, es preciso acotar que la tecnología de la firma digital basada en PKI además de ser utilizada en la identificación y autenticación de una entidad, también puede implementarse en el comercio electrónico, para salvaguardar un trámite; en la red, para identificar la autenticidad de un sitio web; en un software, para prevenir su manipulación, entre otros (Saavedra & Astolfi, 2015).

## CONCLUSIONES

El desarrollo de las redes de comunicaciones y la tendencia global de implementar principalmente actividades comerciales en línea ha despertado un mayor interés en salvaguardar los datos e información transmitida de amenazas y vulnerabilidades que destruyen la confiabilidad de todo proceso web, por ello las técnicas de cifrado se han constituido en un pilar fundamental que robustece los principios de la seguridad informática (Urbina, 2016).

La criptografía asimétrica permitió el desarrollo de la firma digital como un mecanismo para respaldar que la información intercambiada no haya sido alterada, por ello está siendo implementada con mayor anuencia en las transacciones electrónicas en donde una firma tradicional es impotente (Joshi & Karkade, 2015).

Coincidentemente con lo mencionado por Rocha, Castello & Bollo (2014) la infraestructura de clave pública constituye una arquitectura rigurosa, en la que cada elemento (Autoridad) tiene funciones definidas que avalan la transparencia del proceso de generación y entrega de claves e identifican inequívocamente una entidad, por ello es el estándar más empleado para crear firmas digitales seguras; sin embargo, barreras como: el costo de implementación, pocos especialistas en el país e interoperabilidad han limitado su uso extendido.

Una firma digital basada en infraestructura de clave pública es una tecnología que garantiza a través de algoritmos asimétricos, función hash y certificados digitales la autenticación, integridad y no repudio de un mensaje; y en este sentido Espinoza (2018) destaca que para su correcto establecimiento debe estar amparada por un marco legislativo adecuado, emplear un hardware y software sofisticado, y cada usuario debe ser consciente de las responsabilidades (no puede desconocer la autenticidad de un documento firmado digitalmente) que adquiere al implementarla.

Es importante evidenciar que la validez de una firma digital no es imperecedera, deben cumplirse distintos requisitos (surgen conforme a la evolución tecnológica) que garanticen su vigencia tanto a largo como a corto plazo. Además, su alcance puede ser global o limitado a un territorio específico (Vigil et al., 2015).

Es necesario incrementar esfuerzos para que el funcionamiento de la firma digital basada en PKI sea un instrumento de dominio público, de esta manera se fomenta la confianza en las actividades económicas, administrativas y gubernamentales que cada día incorporan esta tecnología en sus procesos (Loján, 2016).

Por otro lado, se concuerda con Saavedra & Astolfi (2015) que distinguen que la seguridad de un entorno es el resultado de la combinación de diferentes procesos y tecnologías, por consecuencia una firma digital basada en PKI no es la solución a todos los posibles problemas de seguridad existentes en una organización.

Aquí hemos expuesto únicamente el funciona-

miento, arquitectura y ventajas que ofrece la firma digital con base en la infraestructura de clave pública para la autenticación de un remitente e integridad de un mensaje basándose en el análisis exploratorio de trabajos anteriores; por ello, en un futuro continuando con esta línea investigativa se podría explorar cuales son los formatos, empaquetamientos y niveles que garantizan mayor interoperabilidad y efectividad, exponer las normas vigentes en el Ecuador que amparan su validez legal y definir un modelo de implementación de firmas digitales (proyecto cero papeles) para pequeñas y medianas empresas que aún no han migrado a esta tecnología.

Además, en un siguiente momento, se podría comparar las características de rendimiento de los algoritmos de firma digital tradicionales como RSA en contraposición a los de curva elíptica en base a que estos últimos utilizan claves mucho más pequeñas y proporcionan un nivel de seguridad equivalente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abobeah, R., Ezz, M. & Harb, H. (2015). Public-Key Cryptography Techniques Evaluation. *International Journal of Computer Networks and Applications*, 2(2), 2-15. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/281373468\\_Public-Key\\_Cryptography\\_Techniques\\_Evaluation](https://www.researchgate.net/publication/281373468_Public-Key_Cryptography_Techniques_Evaluation)
- Afshar, R. (2015). Digital Certificates. Recuperado de <http://cs.indstate.edu/~rafshar/documents/paper2.pdf>
- Albarqi, A., Alzaid, E., Ghamdi, F., Asiri, S. & Kar, J. (2015). Public Key Infrastructure: A Survey. *Journal of Information Security*, 6(1), 31-37. <https://doi.org/10.4236/jis.2015.61004>
- Angulo, D. & Henao, J. (2017). Análisis de herramientas de interceptación para el control de ataques reales de suplantación con certificados SSL. *Redes de Ingeniería*, 20(20), 1-19. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7812/1/AnguloCastroDianaCarolina2018.pdf>
- Boneh, D. & Shoup, V. (2017). A Graduate Course in Applied Cryptography. Recuperado de [https://crypto.stanford.edu/~dabo/cryptobook/BonehShoup\\_0\\_4.pdf](https://crypto.stanford.edu/~dabo/cryptobook/BonehShoup_0_4.pdf)
- Cantero, S., Barán, B. & Stuardo, F. (2014). Infraestructura de clave pública en una Universidad del Paraguay. *COMTEL*, 92-99. Recuperado de <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/692/COMTEL-2014-Paper9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cuno, A. (2015). Conceptos de Firma Digital. En RENIEC (Ed.), *Identidad digital. La identificación desde los registros parroquiales al DNI electrónico* (pp. 107-122). Lima, Perú: Escuela Registral.
- Cutanda, D. (2013). Fundamentos sobre Certificados Digitales. Recuperado de <https://www.securityartwork.es/2013/06/12/fundamentos-sobre-certificados-digitales-iii-cadena-de-confianza/>
- Espinoza, J. (2018). Entre la firma electrónica y la firma digital: aproximaciones sobre su regulación en el Perú. *Revista IUS*, 12(41), 241-266. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-21472018000100241&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-21472018000100241&lng=es&tlng=en).
- Gallo, A. (2015). Modelos de Confianza. En RENIEC (Ed.), *Identidad digital. La identificación desde los registros parroquiales al DNI electrónico* (pp. 107-122). Lima, Perú: Escuela Registral.
- Gaona, P., Montenegro, C., & Wiesner, H. (2014). Hacia una propuesta de mecanismos para la autenticidad de objetos de aprendizaje en plataformas Learning Content Management Systems. *Ingeniería*, 19(1), 50-64. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/reving/article/view/5065>
- Gutiérrez, C. (2014). PKI, el paradigma de la criptografía asimétrica. Recuperado de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2014/06/24/pki-paradigma-criptografia-asimetrica/>
- Hawanna, V., Kulkarni, V., Rane, R., Mestri, P. & Panchal, S. (2016). Risk Rating System of X.509 Certificates. *Procedia Computer Science*, 89(1), 152-161. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916310924>
- Joshi, M. & Karkade, R. (2015). Network Security with Cryptography. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 4(1), 201-204. Recuperado de <https://www.ijscmc.com/docs/papers/January2015/V4I1201544.pdf>
- Loján, E. (2016). Análisis Bibliométrico de la definición de la firma digital en las leyes del comercio electrónico. *Gaceta Sansana*, 1(7), 1-19. Recuperado de <http://publicaciones.usm.edu.ec/index.php/GS/article/view/73>
- Malhotra, R. (2015). A hybrid geometric cryptography approach to enhance information security. *J. Netw. Commun. Emerg. Technol*, 3(1), 16-18. Recuperado de <http://www.jncet.org/Manuscripts/Volume-3/Issue-1/Vol-3-issue-1-M-04.pdf>
- Martín, P. (2015). Inseguridad Cibernética en América Latina: Líneas de Reflexión para la Evaluación de Riesgos. Instituto Español de Estudios Estratégicos, 1-17. Recuperado de [http://www.ieee.es/en/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2015/DIEEEO79-2015\\_InseguridadCibernetica\\_AmericaLatina\\_PaulE.Martin.pdf](http://www.ieee.es/en/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEEO79-2015_InseguridadCibernetica_AmericaLatina_PaulE.Martin.pdf)
- Medina, Y. & Miranda, H. (2015). Comparación de algoritmos basados en la criptografía simétrica DES, AES y 3DES. *Mundo FESC*, 1(9), 14-21. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5286657.pdf>
- MICITT. (2018). Política de Certificados para la Jerarquía Nacional de Certificadores Registrados. Recuperado de <http://www.mifirmadigital.go.cr/wp-content/uploads/2018/03/DCFD-Pol%C3%ADtica-de-certificados-v1.2.pdf>
- Navarjun, K. (2017). Digital and Electronic Signatures-Keys to the Globalized World. *The World Journal on Juris-tic Polity*, 3(1), 1-9. Recuperado de <http://jurip.org/wp-content/uploads/2017/03/Nagarjun-K.B..pdf>
- Nelson, M. & Nordenberg, D. (2016). Public Key Infrastructure: A Trusted Security Solution for Connected Medical Devices. Recuperado de [https://www.digicert.com/healthcare-iot/Whitepaper\\_PKI\\_ATrustedSecuritySolutionForConnectedMedicalDevices\(1-10-17\).pdf?mkt\\_tok=eyJpIjoiTURnM016azVPRGhoTmpFMCI-sInQiOiJ0MlwwXC9hVksHUHlRamM5TytSVHMrS1Z-NcWhidEZmTmtCMmN6d00wWHUxRWQzQ2NocTI-2NWMxXC93blwwM3dJTG9p](https://www.digicert.com/healthcare-iot/Whitepaper_PKI_ATrustedSecuritySolutionForConnectedMedicalDevices(1-10-17).pdf?mkt_tok=eyJpIjoiTURnM016azVPRGhoTmpFMCI-sInQiOiJ0MlwwXC9hVksHUHlRamM5TytSVHMrS1Z-NcWhidEZmTmtCMmN6d00wWHUxRWQzQ2NocTI-2NWMxXC93blwwM3dJTG9p)
- Ormaza, D., Barrios, S. & Fernández, E. (2017). Proyecto Ypografi. Implementación de la Firma Digital en la Universidad de Buenos Aires. *RedClara*, 1-13. Recuperado de <http://documentos.redclara.net/bitstream/10786/1276/1/90-17-4Proyecto%20Ypograf%C3%AD.%20Implementaci%C3%B3n%20de%20la%20Firma%20Digital%20en%20la%20Universidad%20de%20Buenos%20Aires.pdf>
- Peña, D. (2015). De la firma manuscrita a las firmas electrónica y digital. Bogotá, Colombia: U. Externado de Colombia
- Pramendra, K. & Vijay, K. (2014). Information Security Based on Steganography & Cryptography Techniques: A Review. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 4(10), 246-250. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Pramendra\\_Prajapati/publication/268388237\\_Information\\_Security\\_Based\\_on\\_Steganography\\_Cryptography\\_Techniques\\_A\\_Review/links/546a140c0cf2f5eb1807745e.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pramendra_Prajapati/publication/268388237_Information_Security_Based_on_Steganography_Cryptography_Techniques_A_Review/links/546a140c0cf2f5eb1807745e.pdf)
- Ramos, J. (2015). Historia clínica computarizada y firma digital: su implementación práctica. *Revista OCE*, 1-5. Recuperado de <https://www.ofthalmologos.org.ar/oce/items/show/334>
- Rocha, M., Castello, R. & Bollo, D. (2014). Criptografía y Firma Electrónica/Digital en el Aula. *DUTI*, 1-19. Recuperado de <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/CD%20INTERACTIVOS/DUTI/PDF/EJE2/ROCHA%20VARGAS.pdf>
- Saavedra, R. & Astolfi, M. (2015). Servicios Electrónicos Seguros. En RENIEC (Ed.), *Identidad digital. La identificación desde los registros parroquiales al DNI electrónico* (pp. 107-122). Lima, Perú: Escuela Registral
- Sánchez, D. (2016). Ciberseguridad judicial y sellado de tiempo. *Red Seguridad*, 52-53. Recuperado de <http://didac-sanchez.com/docs/ciberseguridad.pdf>
- Sánchez, G. & González, C. (2016). Matemáticas en Criptografía: Uso en Seguridad de Tecnologías de Información.

SIIDMA, 131-138. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2016/1541/index.htm>

Saravanan, C. & Kumar, R. (2015). A Novel Steganography Technique for Securing User's Digitized Handwritten Signature for Public Authentication Systems. *Discovery*, 43(200), 193-197. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Saravanan\\_Chandran4/publication/293821299\\_A\\_Novel\\_Steganography\\_Technique\\_for\\_Securing\\_User's\\_Digitized\\_Handwritten\\_Signature\\_for\\_Public\\_Authentication\\_Systems/links/56bc21c108ae3f979315592a.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Saravanan_Chandran4/publication/293821299_A_Novel_Steganography_Technique_for_Securing_User's_Digitized_Handwritten_Signature_for_Public_Authentication_Systems/links/56bc21c108ae3f979315592a.pdf)

Schaettgen, N., Levy, D., Schelnast, J. & Socol, S. (2014). Digital Signatures. Recuperado de [http://www.adlittle.fr/sites/default/files/viewpoints/ADL\\_2014\\_Digital-Signatures.pdf](http://www.adlittle.fr/sites/default/files/viewpoints/ADL_2014_Digital-Signatures.pdf)

Sumalatha, P. & Sathyanarayana, B. (2015). Enhanced Identity Based Cryptography for Efficient Group Key Management in WSN. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management*, 116-128. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/a971/df8be1127a2cc9500359123579aa4e1e7098.pdf>

Thangavel, J. (2014). Digital Signature Comparative study of its usage in developed and developing countries (Tesis de Master). Uppsala University, Uppsala, Suecia.

Urbina, G. (2016). Introducción a la Seguridad Informática. México D.F., México: Grupo Editorial Patria.

Vigil, M., Buchmanna, J., Cabarcasb, D., Weinerta, C. & Wiesmaierc, A. (2015). Integrity, authenticity, non-repudiation, and proof of existence for long-term archiving: a survey. *Computers & Security*, 50 (1), 16-32. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2014.12.004>

Wadhwa, N., Hussain, S. & Rizvi, S. (2013). A Combined Method for Confidentiality, Integrity, Availability and Authentication (CMCIAA). *Proceedings of the World Congress on Engineering*, 1-4. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/482d/d56d71134c39e00e90a9d549f7e9172f39f0.pdf>

WebTrust. (2017). Principles and Criteria for Certification Authorities. Recuperado de <http://www.webtrust.org/principles-and-criteria/docs/item85228.pdf>

Zhou, X., Gong, W., Fu, W. & Jin, L. (2016). An improved method for LSB based color image steganography combined with cryptography. *ICIS*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/ICIS.2016.7550955>





## PARES REVISORES

Hamut'ay 5(2). Julio-diciembre 2018

**Dr. Jorge Norberto Cornejo**

Facultad de Ingeniería. Gabinete de Desarrollo de Metodologías de la Enseñanza. Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Dra. Esperanza Guarneros Reyes**

Profesora de Carrera Asociada. C.T.C. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Sistema de Universidad Abierta y de Educación a Distancia. Universidad Nacional Autónoma de México

**Dra. Prof. Ana V. Naranjo**

Docente Investigadora Extensionista. Directora Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud Universidad Nacional de San Juan, Argentina

**Dra. Ivanovvna Milqueya Cruz Pichardo**

Docente investigador. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, República Dominicana

**Dra. Ange Danielle Baumgartner**

Docente Titular Colegio CODEMA IED, Colombia. Par evaluador de la revista CACUMEN Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad de Córdoba, Colombia. Referee of Common Ground Research Networks. Docente Investigadora Universidad Minuto de Dios, Colombia.

**Dr. David Ruiz Torres**

Profesor colaborador del Programa de Pos-Graduación en Artes. Becario del Programa Nacional de Pos-doctorado (PNPD/CAPES) Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Brasil

**Dra. María Luisa García Gomar**

Profesor investigador de Tiempo Completo Titular B, Escuela de Ciencias de la Salud Unidad Valle de las Palmas Universidad Autónoma de Baja California, México

**M.Sc. Magda Julissa Rojas Bahamón**

Docente investigadora Grupo de investigación Lenguajes, representaciones y Educación, Docente Titular IE Antonio Ricaurte. Colombia. Miembro Comité Editorial Revista Amazonia Investiga Universidad de la Amazonia, Colombia

**Mag. Ema Aveleyra**

Docente investigadora Directora del Centro de Tecnologías Educativas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, República de Argentina

**Mag. Clara Rocío Henao Zárate**

Docente investigadora Centro de Gestión, Mercados Logística y Tecnología de la Información, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Colombia

**Mag. Samuel E.M.B. Sediles Martínez**

Docente investigador Facultad de Ciencia y Tecnología Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

**Mag. Jacqueline Alejandra Gordon Morales**

Docente investigador, Facultad de Ciencias Humanas y de la Salud, Universidad Indoamérica, Ecuador

**Mag. Yorfey Alexis Toro Cortés**

Docente investigador, Área de Matemática Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

**Mag. Mariam Daisy Ramírez Briceño**

Docente Investigadora, Centro de Gestión y Mercados Logística y Tecnologías de la Información (CGMLTI) Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Regional Distrito Capital, Colombia

**Mag. Percy Edwin De la Cruz Vélez de Villa**

Docente investigador, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

**Mag. Marco Aurelio Barrero Cubillos**

Docente investigador, Coordinador de física, Universidad Católica de Colombia



## INSTRUCCIONES PARA AUTORES

La revista electrónica "HAMUT'AY", es una publicación científica semestral de la Coordinación de Investigación y Extensión Científica Tecnológica de la Dirección Universitaria de Educación a Distancia de la Universidad Alas Peruanas, siendo su objetivo el divulgar artículos científicos a texto completo sobre tecnologías y virtualidad en los diferentes ámbitos profesionales y académicos dirigido a toda la comunidad universitaria del nivel de pre grado y posgrado nacional e internacional.

### PERIODICIDAD

La revista publica un volumen al año, en el que se incluye dos números, el primero en junio y el segundo en diciembre (semestral).

### TIPOS DE ARTÍCULOS A PUBLICAR

La revista científica HAMUT'AY acepta dos categorías de artículos a publicar:

**Artículos de investigación científica y tecnológica:** (López, 2013, Pubindex, 2010) son investigaciones originales, que presentan resultados de proyectos de investigación académicas y/o tecnológicas concluidas o en proceso.

**Artículo de revisión:** (Fernández-Ríos y Buela-Casal 2009) Es la síntesis de estudios bibliográficos de un tema determinado, en el que se analiza, sintetiza y discute la revisión de la literatura y/o análisis de información publicada de una manera integrada.

### ESTRUCTURA DE LOS TIPOS DE ARTÍCULOS

Todos los artículos deberán ser redactados con el programa Microsoft Word, siguiendo las normas de estilo APA (American Psychological Association) Sexta edición, como se describe: tamaño de papel A4, con márgenes 2.5 cm.; fuente Times New Roman, tamaño 12 e interlineado a doble espacio.

En el encabezado deberá ir el título del artículo y

los nombres completos de los autores, según el orden de participación. Un resumen que no exceda de 250 palabras y como máximo 5 palabras claves

Cada una de las páginas del artículo debe estar numerada consecutivamente.

### COMPOSICIÓN DE LOS TIPOS DE ARTÍCULOS

**Los artículos de investigación científica y tecnológica:** (López, 2013; Bobenrieth, 2002) está compuesta por título, autor(es), resumen (abstract), palabras claves (keywords), introducción (antecedentes, objetivos), revisión de la literatura (fundamentos teóricos del estudio) materiales y método (participantes, instrumento, diseño, procedimiento) resultados (interpretación tablas y figuras), discusión y conclusiones, referencias bibliográficas, agradecimientos (opcional) y anexos. Esquema y formato de artículo Científico y/o tecnológico original (EFACYT). 30 páginas y máximo 4 autores.

**Los artículos de revisión:** (Fernández-Ríos y Buela-Casal 2009, p.332) están compuestos del título, autor(es), resumen (abstract), palabras claves (keywords), introducción, método (criterios de selección de la literatura) revisión de la literatura (Marco teórico del tema de revisión), conclusiones, (aspectos relevantes de la revisión de la literatura y sugerencias o recomendaciones a futuro) referencias bibliográficas, agradecimientos (opcional) y anexos. Esquema y Formato de Artículo de Revisión (EFAR) 25 páginas, un solo autor.

### ORIGINALIDAD DE LOS MANUSCRITOS

Siendo la originalidad una de las políticas editoriales de la revista Hamut'ay, se realiza de la siguiente manera:

1. Una primera revisión por el comité editorial, de que se cumpla con citar y referenciar todas las fuentes que se mencionan en el manuscrito, así como verificar que no exista autoplagio.

2. Posteriormente, para verificar que no existe plagio se analiza con software especializado de antiplagio, (Turnitin).
3. Una vez realizado el análisis el software arroja un informe, en el que se describe detalladamente, si existe plagio o no, mostrando un porcentaje de 0-100%. Si hubiera plagio indica el porcentaje y las citas y referencias originales de donde se tomaron los contenidos o datos, lo cual se informa al autor en la primera fase del sistema de arbitraje del artículo. Para que realice los cambios que correspondan y pueda continuar con el segundo proceso editorial, que es la revisión a doble ciego.

### RESPONSABILIDAD ÉTICA

El autor o autores que envíen sus manuscritos a publicación en la revista Hamut'ay, (COPE, 2011), debe considerar lo siguiente:

1. Garantizar que el artículo es un documento **original e inédito** y no ha sido publicado, total ni parcialmente, en otra revista y no está siendo considerado simultáneamente para publicación y se compromete a no presentar este trabajo a otra revista para su publicación, hasta recibir la decisión editorial de la Revista Científica Hamut'ay sobre su publicación.
2. Certificar que han **contribuido directamente al contenido intelectual del manuscrito**, a la génesis y análisis de los datos, haciéndose responsable de éste.
3. Dejar constancia que se ha respetado los criterios éticos en la investigación y el cumplimiento de la obtención del **consentimiento informado** de los participantes y/o instituciones sujetas a investigación.
4. Garantizar no haber copiado sin citar o referenciar o sin solicitar permiso de otras investigaciones; plagio o autoplagio, ni la creación de datos falsos.

Los cuatro criterios descritos están refrendados por el autor o autores con su firma en la Declaración Jurada de Autoría y Autorización para publicación de trabajo científico en la Revista Hamut'ay, (DEJA), el cual es enviado conjuntamente con el artículo aceptado a publicación.

### SISTEMA DE ARBITRAJE DE LOS ARTÍCULOS

Los artículos enviados a la revista Hamut'ay son sometidos a un proceso de evaluación, considerando los estándares y normas establecidos.

**Primera fase:** El comité editorial verifica el cumplimiento de los siguientes criterios:

1. Los de estructura y de forma según las instrucciones para autores, redactado en el esquema y formato normado por la revista según tipo de artículo (EFACYT o EFAR).
2. Coherencia y claridad en la redacción de contenidos y secuencialidad con lo propuesto en el manuscrito, normas de ortografía, citación adecuada según normas de estilo APA Sexta edición, entre otros aspectos.
3. Se evalúa si cumple con las normas éticas establecidas por la revista.
4. Verificación de originalidad del manuscrito, a través de la revisión de software antiplagio especializado, (Turnitin).

En el caso que el manuscrito en esta primera fase cumpla con los cuatro criterios descritos, este será aceptado para seguir la revisión y evaluación en la segunda fase con los pares evaluadores externos.

**Segunda fase:** Para la segunda fase la revista cuenta con un staff de pares evaluadores externos a nivel internacional y nacional, con grado académico de magíster y doctor, expertos en el tema a revisar, miembros de grupos de investigación y con experiencia en publicaciones científicas.

La revisión y evaluación de los manuscritos son bajo el sistema a doble ciego, ni los pares revisores ni los autores conocen sus identidades, siendo el proceso el siguiente:

1. Los pares evaluadores determinan el valor del contenido del artículo y sus aspectos metodológicos, evaluando la calidad científica del mismo, para lo cual se le hará entrega de manera anónima los manuscritos al correo asignado por ellos, cuando aceptaron la invitación de formar parte del staff de pares evaluadores de la revista.
2. Para la evaluación y calificación del manuscrito se le entregará el Protocolo de Artículo

original (PEAO) o el Protocolo de artículo de revisión (PEAR) incluyendo en el mismo una hoja con sugerencias y/u observaciones a ser levantadas por lo(s) autor(es).

3. Los pares evaluadores emiten uno de los siguientes criterios: No publica, Publica con condición y publica.
4. Si se da el criterio de Publica con condición se remitirá al autor(es) de manera anónima la calificación, para que levante las observaciones, luego éste devolverá al editor el manuscrito corregido, para que se envíe nuevamente al par revisor para su decisión final.
5. En el caso de que un manuscrito tenga la aceptación de un par evaluador y del otro no, para dirimir se remitirá a un tercer evaluador, quien definirá uno de los tres criterios de publicación para la aceptación o rechazo del mismo.

El editor y consejo editorial considerando la calificación de “publica” de los pares evaluadores y luego que el manuscrito cumpla con el objetivo de la revista, se procederá a notificar vía correo electrónico la aceptación a publicación del manuscrito, el cual se envía en su versión final con la corrección de estilo y traducción, para la verificación del autor, quien devolverá a la revista el manuscrito y el consentimiento de publicación firmado (DEJA).

### ENVÍO DE MANUSCRITOS

Los autores deberán enviar al Editor jefe de la revista, Dra. Cleofé Alvites Huamaní, el manuscrito a someter a publicación, vía correo electrónico a [revistahamutay@uap.edu.pe](mailto:revistahamutay@uap.edu.pe). Al recibir la misma se les confirmará la recepción del manuscrito, que también puede realizarse a través de la web de la revista, previa inscripción. La recepción está abierta durante todo el año.

### POLÍTICAS DE DERECHOS DE AUTOR

Para preservar los derechos de autor se ha considerado lo siguiente:

1. Los autores conceden el permiso para que su manuscrito al haber sido aceptado a publicación se divulgue en la revista Hamut'ay

bajo Licencia Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

2. Los derechos patrimoniales de los artículos aceptados son cedidos a la revista Hamut'ay, conservando los autores sus derechos morales de acuerdo a Ley.
3. Los autores aceptan que siendo la revista Hamut'ay de acceso abierto al conocimiento científico, comprenden que no se le otorgará regalías ni otra compensación monetaria.
4. Aceptan el permitir la copia y distribución por cualquier medio de su manuscrito, siempre que se mantenga el reconocimiento de los autores y no se realice modificaciones.
5. Los archivos de los manuscritos aceptados o no, no serán compartidos con terceros ni durante ni después de la realización del proceso editorial, excepto se tenga una autorización escrita por el autor.

Los cinco criterios descritos están refrendados por los autores con su firma en la Declaración Jurada de Autoría y Autorización para publicación de trabajo científico en la Revista Hamut'ay, (DEJA), el cual es enviado conjuntamente con el artículo aceptado a publicación y con la licencia Creative Commons Attribution.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las referencias y citas bibliográficas deberán considerar las Normas de estilo APA, sexta edición.

#### Libros:

Cabello, R. & Levis, D. (2007), Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI, (pp.107) 1era. Edición. Argentina: Publicaciones Prometeo Libros.

#### Capítulos de libros:

García, A., Cocero, D., Velázquez, J., Blanco, E., Grande, M., Núñez, M.V. & Tejera, R. (2006) Aplicación de la teledetección a la gestión silvo-pastoral. En Camacho Olmedo, M., Cañete, J. & Lara, J. (ed.) El acceso a la información espacial y las tecnologías geográficas. (pp.831-842). España Granada: Editorial universidad de Granada.



**Artículos publicados en revistas:**

Padilla, J., Rincón, D., & Buitrago, L. (2015) La investigación formativa desde la teoría de las representaciones sociales en la Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Militar Nueva Granada. *Revista Academia y Virtualidad*, 8 (1), 21-34.

**Artículos publicados en revistas con DOI:**

Alcalde-Alvites, M.A. (2016) Software libre enfocados en diversos campos de las ciencias biológicas. *Revista Hamut'ay*, 3 (1) 59-70. <https://doi.org/10.21503/hamu.v3i1.1000>

**Tesis:**

Carmona, J. (2012) Aplicaciones de la simulación tridimensional para la detección precoz de consumo de sustancias y violencia escolar en ambientes educativos entre los años 2011 y 2012. (Tesis doctoral). Universidad de Almería, España.

**Tablas:**

El título será claro, conciso y descriptivo del contenido de la tabla. Solo la palabra inicial lleva mayúsculas y no se coloca punto al final del título. Véase modelo siguiente:

Tabla X  
Proporción de errores en grupos de jóvenes y adultos

Nivel de dificultad	Jóvenes			Jóvenes		
	n	M(DE)	95% IC	n	M(DE)	95% IC
Bajo	12	.05 (.08)	[.02, .11]	18	.01 (.15)	[.08, .22]
Moderado	15	.05 (.07)	[.02, .10]	12	.17 (.15)	[.08, .28]
Alto	16	.11 (.10)	[.07, .17]	14	.26 (.21)	[.15, .39]

Nota: IC = Intervalo de confianza  
Fuente: APA (2010, p.157)

**Figuras:**

Son gráficas, fotografías, diagramas y dibujos en formato JPG de calidad alta. El título será breve y conciso. Véase el siguiente ejemplo.



Figura X. Proporción de errores en grupos de jóvenes y adultos (De acuerdo con Baron & Kenny, 1996) Adaptado de “Preschool Home Literacy Practices and Children’s Literacy Department: A Longitudinal Analysis” por M. Hood, E. Conlon & G. Andrews, 2008, *Journal of Education Psychology*, 100, p.259. Copyright 2008 por la American Psychological Association. Fuente: APA (2010, p.170)

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APA - American Psychological Association (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association*. (3ra. Ed.) México: El Manual Moderno.

Bobenrieth, M. (2002) Normas para revisión de artículos originales en Ciencias de la Salud. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 2 (4) 509-523.

COPE (2011) Code of conduct and best practice guidelines for journal editor. Committee on publication ethics-COPE. Version 4, [Publicationethics.org](http://Publicationethics.org).

Fernandez-Ríos, L. & Buela-Casal, G. (2009) Standards for the preparation and writin of Psychology review articles. *Revista International Journal of Clinical and Health Psychology*, 9 (2) 329-344

López, S. (2013) El proceso de escritura y publicación de un artículo científico. *Revista Electrónica Educare*, 17 (1), 5-27. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/issue/current>

Publindex (2010) Documento Guía, servicio permanente de indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e innovación colombianas, Base Bibliográfica Nacional-BBN, Índice bibliográfico nacional Publindex-IBN.