

*Unicyt*

Actas del Congreso



**I CONGRESO**  
de Investigación,  
*Desarrollo*  
e innovación

de la Universidad Internacional  
de Ciencia y Tecnología

**IDI-UNICyT-2016**

Editora: Dra. Aura L. López de Ramos  
[investigaciones@unicyt.net](mailto:investigaciones@unicyt.net)

[www.idi-unicyt.org](http://www.idi-unicyt.org)

[www.unicyt.net](http://www.unicyt.net)

 **unicyt**  
Universidad Internacional  
de Ciencia y Tecnología



**ACTAS DEL I CONGRESO  
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE  
LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA  
IDI-UNICYT 2016**

---

Ciudad de Panamá, 26 de noviembre de 2016

**Título:** “Actas del I Congreso en Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - IDI-UNICYT 2016”

**Editora:** Dra. Aura L. López de Ramos

**Rector William Núñez Alarcón**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT)

Ciudad de Panamá, Panamá

**Colaboradores:**

<i>Eleonora Casado</i>	<i>Ricardo Zeballos</i>	<i>Erick Ramos</i>	<i>Martha Pérez</i>	<i>Ángel López</i>
<i>Rodrigo Graell</i>	<i>Cecilia Osuna</i>	<i>Rosaura Paladino</i>	<i>Marlís Rodríguez</i>	<i>Carlos Leal</i>
<i>Betzabel García</i>	<i>Olvenis Aguirre</i>	<i>Hugo Aquino</i>	<i>Cecilia Arandias</i>	<i>Esther Ferrer</i>
<i>Kely Daly</i>	<i>Luis Carrasquilla</i>	<i>Franklin Chacón</i>	<i>Diógenes Carruyo</i>	<i>Erick Díaz</i>
<i>Franklin Figueroa</i>	<i>Juan C. Palacio</i>	<i>Erika Wassink</i>	<i>Rigoberto Ortega</i>	<i>Jonathan Cortez</i>
<i>Omar Demercado</i>	<i>Katherina Fonseca</i>	<i>Julio García</i>	<i>Jorge Estrada</i>	<i>Daniel Brito</i>
<i>Walterio Valencia</i>	<i>Carolina Galástica</i>	<i>Hugo Barba</i>	<i>MirolabaMartínez</i>	<i>Pablo Vargas</i>

**Diseño gráfico:**

*Victor A. Ramos*

*Zona 3 punto 0, S.A.*

*Todos los derechos reservados a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología.*

---

*Depósito Legal*

*ISBN: 978-9962-5599-0-0*

*Sello Editorial: Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (9962-5599)*

*Fecha: 2017-11-13*

*Ciudad de Panamá, Panamá*

**ACTAS DEL I CONGRESO  
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE LA UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
IDI-UNICYT 2016**

**Colaboradores**

<i>Eleonora Casado</i>	<i>Ricardo Zeballos</i>	<i>Erick Ramos</i>	<i>Martha Pérez</i>	<i>Ángel López</i>
<i>Rodrigo Graell</i>	<i>Cecilia Osuna</i>	<i>Rosaura Paladino</i>	<i>Marlís Rodríguez</i>	<i>Carlos Leal</i>
<i>Betzabel García</i>	<i>Olvenis Aguirre</i>	<i>Hugo Aquino</i>	<i>Cecilia Arandias</i>	<i>Esther Ferrer</i>
<i>Kely Daly</i>	<i>Luis Carrasquilla</i>	<i>Franklin Chacón</i>	<i>Diógenes Carruyo</i>	<i>Erick Díaz</i>
<i>Franklin Figueroa</i>	<i>Juan C. Palacio</i>	<i>Erika Wassink</i>	<i>Rigoberto Ortega</i>	<i>Jonathan Cortez</i>
<i>Omar Demercado</i>	<i>Katherina Fonseca</i>	<i>Julio García</i>	<i>Jorge Estrada</i>	<i>Daniel Brito</i>
<i>Walterio Valencia</i>	<i>Carolina Galástica</i>	<i>Hugo Barba</i>	<i>Mirolaba Martínez</i>	<i>Pablo Vargas</i>

**Editora**

Dra. Aura L. López de Ramos



**Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Ciudad de Panamá, Panamá**

## CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
Introducción	5
Razones de elección de herramientas de la web 2.0 por parte de los docentes de una Universidad de corte tecnológico en su actividad didáctica	8
El modelo de aprendizaje flipped classroom con componente tecnológico desde el punto de vista estudiante-docente de educación superior en UNICyT	19
Los MAKER LABS como herramientas para el desarrollo de la creatividad en Educación. Un modelo teórico	29
Efectividad en activación de dispositivo a voluntad mediante uso de interfaz cerebro computadora	47
Déficit en las áreas de matemática e inglés en los alumnos de primer ingreso de las universidades panameñas: Un problema social	56
Situación actual de la Neurociencia Cognitiva en la Educación Universitaria	64
Programa de enseñanza-aprendizaje, dirigido a capacitar y orientar a los adultos mayores con el fin de reinsertarlos al campo laboral y mejorar su calidad de vida	76
Describir fuerzas restrictivas a la investigación y modelo de intervención en una Facultad Universitaria	85
La Actitud, el Conocimiento y la Educación en la Administración y la Toma de decisiones asertivas de las Finanzas Personales de los estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá	96

## Introducción

El Primer Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (IDI-UNICyT 2016) estuvo destinado a compartir los avances alcanzados y los productos desarrollados como resultado de las actividades de investigación, desarrollo e innovación de los miembros de su comunidad académica. Se desarrolló el 26 de noviembre de 2016 en las instalaciones de la Universidad en Carrasquilla. Toda la información de este Congreso se puede encontrar en el siguiente enlace: <http://www.idi-unicyt.org>.

En este primer congreso participaron exclusivamente los estudiantes de la Especialización en Docencia Superior quienes presentaron de forma oral el trabajo de investigación que realizaron como parte de las actividades del curso Metodología de la Investigación Científica, Tecnológica y Humanística, de la cual fui profesora. La mayoría de ellos son docentes de la Universidad y estaban en proceso de formación para entender y dominar el modelo educativo adoptado por la Universidad desde su creación en diciembre de 2014<sup>1</sup>.

En este Libro de Actas se encuentran nueve (9) artículos en extenso que explican los resultados de las fases iniciales de la investigación en las áreas de educación, tecnología, finanzas y gestión. Luego de la realización de este congreso institucional, en junio de 2017, los nueve trabajos se presentaron bajo la modalidad de póster en el 1er Congreso de Cultura Investigativa en la Educación Superior de Panamá (<http://idia.org.pa/congreso-ciesp>), organizado por el Instituto de Investigación de la Asociación de Universidades Privadas de Panamá (IdIA de AUPPA), de la que la UNICyT es miembro activo. En este evento nacional, tuvimos el honor de ganar el primer lugar del Premio al Mejor Póster Científico con el trabajo titulado “Razones de elección de herramientas de la web 2.0 por parte de los docentes de una Universidad de corte tecnológico en su actividad didáctica” de los profesores Eleonora Casado, Cecilia Osuna, Marlís Rodríguez, Rosaura Paladino y Rodrigo Graell (todos ellos perteneciente al cuerpo docente de UNICyT).

Con el objeto de aumentar la divulgación de los trabajos de investigación y para continuar con la formación en investigación de los docentes de la UNICyT, se aceptaron dos invitaciones adicionales. Una de ellas organizada por la Universidad Cristiana de Panamá, a la cual asistieron los profesores Martha Pérez y Ricardo Zaballos presentando sus trabajos “Situación Actual de la Neurociencia Cognitiva en la Educación Universitaria” y “La Actitud, el Conocimiento y la Educación en la Administración y la Toma de Decisiones Asertivas de las Finanzas Personales de los estudiantes de pregrado del turno nocturno V bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá”, respectivamente. La otra organizada por la Universidad Americana donde acudieron los profesores Erick Ramos, Eleonora Casado y Ricardo Zaballos con sus trabajos “Efectividad en activación de dispositivo a voluntad mediante uso de interfaz cerebro computadora”, “Razones de elección de herramientas de la web 2.0 por parte de los docentes de una Universidad de corte tecnológico en su actividad didáctica” y “La Actitud, el Conocimiento y la Educación en la Administración y la Toma de Decisiones Asertivas de las Finanzas Personales de los estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá”, respectivamente.

---

<sup>1</sup> La UNICyT comienza sus actividades académicas en julio de 2015.

De esta manera la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología continúa su incansable labor de fortalecer las actividades de investigación, desarrollo e innovación y así da cumplimiento a su visión y misión plasmadas en el Plan de Desarrollo Institucional. La Universidad está convencida que para lograr los estándares de calidad en Educación Superior es vital que dentro de la Institución se desarrollen actividades para la creación, preservación y divulgación del conocimiento para beneficio de Panamá y del mundo, en general.

Para preservar el trabajo en investigación realizado en esos meses, la Universidad decidió publicar estas Actas del Congreso en forma de libro electrónico para facilitar su divulgación. Para los próximos congresos IDI-UNICYT, que tendrán una periodicidad anual, se continuará con la elaboración de las Actas del Congreso, continuando así con la primera colección editorial de la Universidad. Éste es otro servicio que la Institución brinda a la comunidad educativa de Panamá, ya que serán de distribución gratuita para poder llegar a la mayor cantidad de personas que estén interesadas en los temas de investigación que desarrollan los profesores de la Institución.

Están todos invitados a participar en la próxima edición del II Congreso IDI-UNICYT 2017 que se llevará a cabo el 2 de diciembre de 2017.

*Dra. Aura L. López de Ramos*  
*Editora de las Actas del Congreso*

# **Razones de elección de herramientas de la web 2.0 por parte de los docentes de una Universidad de corte tecnológico en su actividad didáctica**

Rodrigo Graell, Marlis Rodríguez, Cecilia Osuna, Rosaura Paladino, Eleonora Casado

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá

Emails: [rodrigo.graell@unicyt.net](mailto:rodrigo.graell@unicyt.net), [marlis.rodriguez@unicyt.net](mailto:marlis.rodriguez@unicyt.net), [tabata.osuna@unicyt.net](mailto:tabata.osuna@unicyt.net),  
[rosaura.paladino@unicyt.net](mailto:rosaura.paladino@unicyt.net), [eleonora.casado@unicyt.net](mailto:eleonora.casado@unicyt.net)

## **Resumen**

La presente investigación tiene como objetivo describir las razones de elección de herramientas de la web 2.0 en la actividad didáctica de los docentes de una Universidad de corte científico y tecnológico. Para la realización de la misma se aplicó un cuestionario digital y se dirigió a la muestra de 69 docentes de la Universidad, en el período del 31 de octubre al 12 de noviembre del 2016; obteniéndose una participación de 24 docentes que representa el 34,78% de la población en estudio.

Luego del análisis estadístico se determinó que los docentes conocen las herramientas web 2.0, y que las que mayoritariamente emplean en su actividad docente están referidas a foros y herramientas para publicar videos. Asimismo, se determinó que las principales motivaciones para su uso son: estar actualizados e innovar. No existe evidencia de que los docentes utilicen las herramientas 2.0 debido a su valor didáctico ni por que sean relevantes para los alumnos.

**Palabras Claves:** Actividades docentes, didáctica, docente, herramientas, Universidad, web 2.0.

## **Abstract**

The present research aims to describe the reasons for choosing web 2.0 tools in the didactic activity of the teachers of a university of scientific and technological emphasis. In order to conduct the research a digital questionnaire was applied to the sample of 69 professors of the University, in the period from October 31st to November 12th 2016; obtaining the participation of 24 professors; this represents the 34.78% of the population under study.

After the statistical analysis it was determined that the professors are familiar with the web 2.0 tools, and the mostly used tools in their teaching activity are referred to forums and applications to publish videos. Likewise, it was determined that the main motivations for its use are: to be updated and to innovate. There is no evidence that professors use 2.0 tools because of their didactic value or because they are relevant to students.

**Keywords:** Didactics, professor, teaching activities, tools, university, web 2.0.



## **1. Introducción**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en una Universidad que tiene entre sus pilares principales el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para el aprendizaje.

Toda la comunidad universitaria se enfrenta a diario con la necesidad de conocer y dominar el entorno tecnológico para ejecutar sus actividades académicas.

Por esta razón, se consideró relevante investigar acerca de las competencias tecnológicas de los docentes y cómo esto impacta el proyecto pedagógico-filosófico de la Universidad.

A través de un estudio no experimental de tipo descriptivo se obtuvo información que permitió, al equipo de investigación, describir las razones de elección de herramientas de la web 2.0, por parte de los docentes de la institución, en sus actividades didácticas.

Con esta investigación, la Universidad obtuvo una aproximación preliminar acerca del uso de herramientas web 2.0, por parte de sus docentes, en las actividades didácticas, lo que en un futuro servirá de insumo para la planificación de actividades de actualización tecnológica para la comunidad universitaria, utilizando los resultados obtenidos e investigaciones posteriores que decidan realizarse para complementar y profundizar tan importante tópico.

## **2. Justificación**

Web 2.0 es un concepto que se acuñó en el año 2003 y que se refiere al fenómeno social surgido a partir del desarrollo de diversas aplicaciones en Internet. El término establece una distinción entre la primera época de la web, donde el usuario era básicamente un sujeto pasivo que recibía la información, sin que existieran demasiadas posibilidades para generar la interacción; y la revolución que supuso el auge de los blogs, las redes sociales y otras herramientas relacionadas.

Si bien actualmente las TICs son utilizadas para el entretenimiento personal y forman parte fundamental de las herramientas organizacionales para la gestión de la información, en el ámbito educativo las TIC's son utilizadas como eje fundamental para la educación, poniendo al alcance de la mano de todas las comunidades de conocimiento, la oportunidad aprender-enseñar.

La aparición de diversas modalidades de instrucción y la necesidad que tiene la educación de cambiar, han propiciado que ésta tome nuevas características y, en consecuencia, se exige a todos los agentes que participan en el proceso educativo el desarrollo de diversas competencias en materia tecnológica.

Los modelos pedagógicos actuales se apalancan en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para el aprendizaje, ofreciendo modalidades e-learning y blended-learning bajo el uso de espacios digitales de trabajo en Plataformas Virtuales de Aprendizaje a través de las cuales el docente y el alumno, participan, comparten y aprenden.

Estas modalidades suponen cierto grado de dominio de las TICs por parte de los agentes educativos; ya que, con ellas se lleva a cabo todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por ello que cobra relevancia investigar si los docentes conocen las herramientas web 2.0 y las razones de elección de dichas herramientas en su actividad didáctica. Como lo indica Barberá (2008) al integrar servicios y herramientas de la web 2.0 en el proceso educativo, el estudiante gana peso y también una mejor relación con el docente.

Estudios anteriores revelan el creciente interés por el conocimiento, evaluación y uso de la web 2.0 en la innovación educativa. Es así como encontramos investigaciones como la coordinada por Carlos Castaño Garrido en la Universidad del País Vasco, “El Uso de la web en la Sociedad del Conocimiento”, la cual hace una introducción comprensiva y articulada al campo emergente de la aplicación de la web 2.0 al terreno del aprendizaje. Por otro lado, tenemos al equipo coordinado por Elvira Navas de la Universidad Metropolitana de Caracas, “web 2.0 Innovación e investigación Educativa”, con un trabajo que ellos mismos plantean, es una clara apuesta por ir definiendo un discurso pedagógico apoyado en la investigación educativa. También podemos mencionar el artículo de la Revista Estilos de Aprendizaje, nº5, Vol. 5, abril de 2010, “Evaluación de Herramientas web 2.0, Estilos de Aprendizajes y su aplicación en el Ámbito Educativo”. Estos estudios, al igual que los nuestros se centran en la utilización de la tecnología web 2.0 y el uso de las herramientas en función del aprendizaje obteniéndose evidencias de la necesidad impostergable de que cada docente del siglo 21 conozca, use y aplique estas herramientas.

Como dice Rodríguez (2013) “el que la web 2.0 nos ofrezca la posibilidad de publicar contenidos en línea de forma sencilla, nos obliga a revisar la forma de comunicación que tenemos en el mundo académico, la forma en que presentamos nuestros contenidos y las expectativas que tenemos de nuestros estudiantes.”

El presente trabajo tiene el objetivo de evidenciar si el docente universitario conoce las herramientas web 2.0, si las usa en su actividad didáctica y las razones de su uso.

Debido a que la investigación está enmarcada en una institución universitaria en la que uno de sus pilares principales es la tecnología, cobra relevancia la realización de este estudio centrado en el equipo docente de la institución, contribuyendo así a lo tratado como parte del campo de la web 2.0 y sus implicaciones para el proceso enseñanza-aprendizaje. Como resultado de esta investigación se logró identificar que los docentes encuestados sí conocen las herramientas web 2.0 (96% de respuestas afirmativas) y que efectivamente las utilizan en su actividad didáctica (96% de respuestas afirmativas). Asimismo, se logró identificar que las principales razones por las que los docentes emplean las herramientas web 2.0 en su actividad didáctica responden al interés por estar actualizados (78,3%) y por innovar (73,9%).

Este artículo está estructurado de la siguiente forma: título, autoría y afiliación, resumen y palabras claves, introducción, justificación, materiales y métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones, agradecimientos, referencias y apéndice.

### **3. Materiales y métodos**

La investigación fue de carácter no experimental debido a que los objetivos constituyen la obtención de información real de los docentes que conforman la muestra, en la elección de herramientas web 2.0 en sus actividades didácticas, sin alterar o modificar las variables involucradas. Y de tipo descriptiva debido a que el alcance de esta investigación responde al propósito que persigue, el cual es interpretar la naturaleza actual de las herramientas web 2.0 usadas por la población objeto de estudio, luego de analizar detalladamente los resultados obtenidos a fin de ofrecer generalizaciones significativas que contribuyan a la formulación de conclusiones y recomendaciones.

Se llevaron a cabo 8 etapas en el desarrollo de esta investigación:

3.1. Planteamiento del problema: se tomó en cuenta la premisa tecnológica de la Universidad y la utilidad de esta investigación con base al dominio tecnológico, específicamente en herramientas web 2.0 por parte de los docentes de la Universidad ya que la institución en la que se realizó esta investigación ofrece carreras en modalidad e-learning y blended-learning y las mismas suponen cierto grado de dominio de las TICs por parte de los agentes educativos; ya que con ellas, se lleva a cabo todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2. Definición de objetivos y preguntas de investigación: El objetivo principal de esta investigación fue el describir las razones de elección de herramientas de la web 2.0 en la actividad didáctica de los docentes de la Universidad, a través de 3 objetivos específicos:

3.2.1 Identificar las herramientas de la web 2.0 que conocen los docentes de la Universidad.

3.2.2 Identificar las herramientas de la web 2.0 que utilizan los docentes de la Universidad en su actividad didáctica.

3.2.3 Identificar las razones de elección de herramientas de la web 2.0 en la actividad didáctica de los docentes de la Universidad.

Las preguntas de investigación que se plantearon fueron: ¿utilizan los docentes de la Universidad las herramientas de la web 2.0 en sus actividades didácticas?; ¿cuáles son las razones por las que los docentes de la Universidad utilizan las herramientas de la web 2.0 en su actividad didáctica?

3.3. Trámite de autorizaciones por parte de las autoridades y docentes de la Universidad: se solicitó mediante carta formal, los datos de toda la población docente de la Universidad y el permiso para realizar el estudio con estos datos.

3.4. Selección de la muestra de la investigación: en total se tomó una muestra de docentes considerando que al menos hayan dado clases una vez en la Universidad, en total la muestra tuvo 69 docentes

3.5. Desarrollo del instrumento para el levantamiento de información: se elaboró una encuesta electrónica utilizando la herramienta Google Formularios.

3.6. Validación del instrumento: el instrumento fue validado por 3 expertos en el área.

3.7. Recolección de datos: el instrumento fue enviado a los 69 docentes a través de su correo electrónico de la Universidad. En el correo se colocó el enlace al cuestionario digital. Se obtuvieron 24 respuestas en total.

3.8. Análisis de resultados: se realizó utilizando todos los datos recabados en el cuestionario digital.

#### **4. Resultados**

El cuestionario digital se dirigió a la muestra de 69 docentes de la Universidad, en el período del 31 de octubre al 12 de noviembre del 2016; obteniéndose una participación espontánea de 24 docentes que representa el 34,78% de la población en estudio.

El 33,3% de los docentes encuestados son de sexo femenino y el 66,7% de sexo masculino (Ver figura 1).

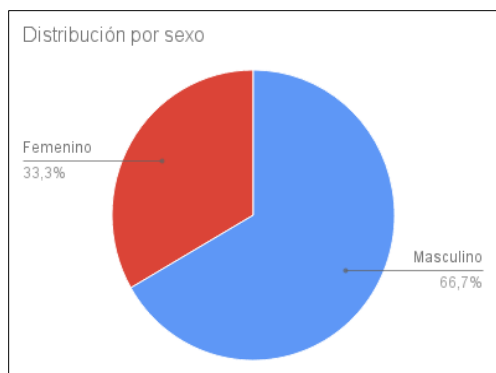


Figura 1. Distribución de sexo

En cuanto a la distribución por edad, el 75% de los profesores que respondieron el instrumento tienen 50 años de edad o menos, concentradas en dos clases centrales, de 30 a 40 años y de 40 a 50 años. La clase de Menos de 30 años representa un 8,3% de las respuestas (ver figura 2).

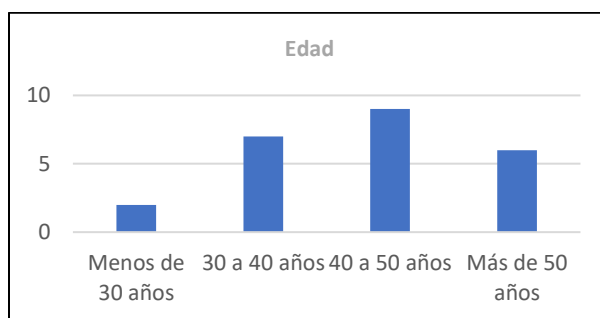


Figura 2. Distribución por edad

En cuanto al nivel académico de la muestra, se puede observar que el 75% de los participantes tienen Maestría, solo un profesor posee Postdoctorado, ningún encuestado posee doctorado y todos poseen algún tipo de Postgrado (ver figura 3).

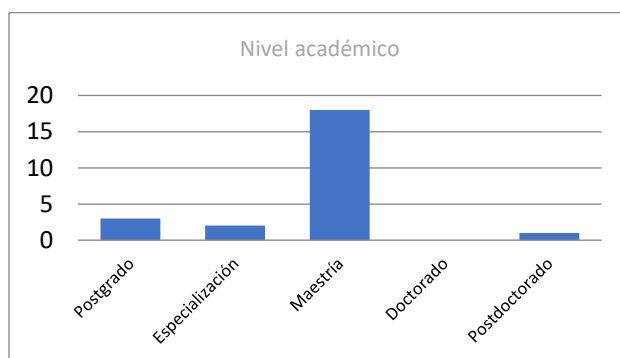


Figura 3. Nivel Académico

A la pregunta ¿Está usted familiarizado con el concepto de herramientas de la web 2.0? aproximadamente el 96% respondió afirmativamente, sin embargo, al revisar el compendio de respuestas se puede apreciar que un profesor mayor de 50 años de género masculino respondió negativamente, por lo que se considera como un dato atípico, que no permite generalizar pues existen otros registros con las mismas características y respondieron afirmativamente a la interrogante. (ver figura 4).

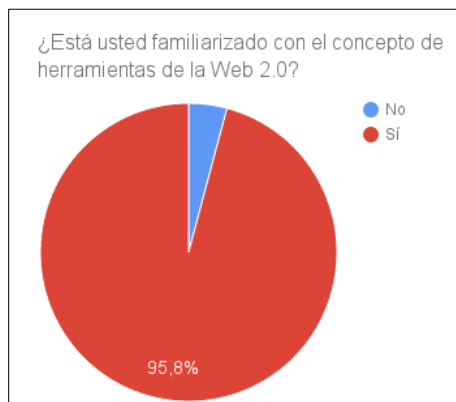


Figura 4. Familiarizado con el concepto de herramientas web 2.0

Todos los profesores que respondieron afirmativamente estar familiarizados con el concepto de herramientas web 2.0, afirmaron que utilizan herramientas web 2.0 en su actividad didáctica, lo que equivale a aproximadamente el 96% (ver figura 5).

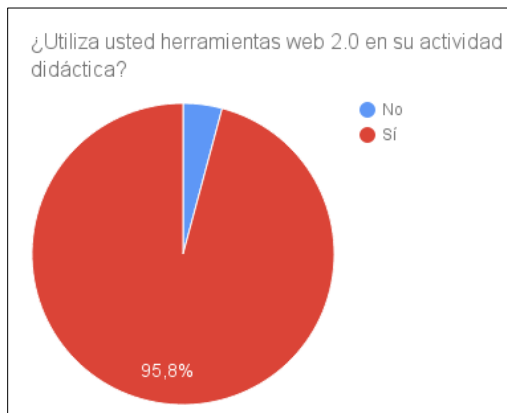


Figura 5. Uso de herramientas web 2.0

Frente al ítem ¿En su actividad didáctica, cuáles de las siguientes herramientas web 2.0 usted utiliza?, los profesores seleccionaron de las múltiples opciones ofrecidas de herramientas web 2.0, mayoritariamente las relacionadas con el uso de Foros y Herramientas para publicar videos con 75% de uso, seguidamente de herramientas para publicar presentaciones con un 66.7%, como se muestra en la figura 6 Sección Apéndice.

Si seleccionaron que usan herramientas de Google, se les solicitó que indicaran cuales, aquí se obtuvieron 14 respuestas de los veinticuatro profesores que respondieron el instrumento, esto representa que aproximadamente el 58% usa herramientas de Google. La herramienta más usada es Google Drive con siete respuestas y llama la atención que solo dos profesores reconozcan el uso de Google como buscador, sabiendo que a nivel mundial el uso de Google como buscador abarca aproximadamente más del 60% (Buscadores web) (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Herramienta de Google que utilizan.

Si seleccionó Herramientas Google, por favor indique cuales:	Cant.
Google Drive	7
Google docs	4
Gmail	3
Google Search	2
One Drive	1
Google Forms	1
Blogger	1
Hangouts	1
Google translate	1
Google Scholar	1

Los veintitrés que respondieron usar herramientas web 2.0 en su actividad didáctica, respondieron al ítem acerca de la frecuencia de uso en su actividad didáctica, obteniéndose los resultados que se presentan en la tabla 2 Sección Apéndice.

En las respuestas obtenidas se puede observar que las herramientas más usadas son Herramientas para publicar videos (Youtube o similar) con quince respuestas de uso frecuente, lo que representa un 65,22% y solo dos profesores respondieron que nunca la usan.

Adicionalmente se puede resaltar que el 82% respondió que nunca usa herramientas para crear galerías de imágenes (Flickr o similar) y herramientas para crear libros digitales (Issuu o similar), en este caso sólo dos profesores respondieron usarlas con frecuencia, también se puede pensar que de las opciones de herramientas listadas ninguna destaca como de uso ocasional o alguna vez, la tendencia es a que sean usadas frecuentemente o no usadas, no hay suficiente evidencia para afirmar el uso eventual de alguna de las herramientas listadas en el instrumento.

Con respecto al ítem Si utiliza alguna herramienta no indicada en el listado, por favor comente cuál usa y con qué frecuencia, sólo se hizo mención a cuatro herramientas y sólo un profesor indicó su frecuencia de uso como se puede observar a continuación:

- Kahoot.it = 2 (Ocasionalmente)
- Cuestionarios virtuales
- Cisco Netspace

- Movie maker, cmaps tool

Los profesores que usan herramientas web 2.0 indicaron que sus razones de uso son principalmente el gusto por estar actualizado con un 78,3% y el gusto por innovar 73,9%, la razón que menos indican que los movilice a usar este tipo de herramientas es que los alumnos le soliciten trabajar con ellas obteniendo solo dos respuestas lo que equivale a un 8,7% (ver figura 7 Sección Apéndice).

Las razones por las cuales el único profesor que no usa las herramientas web 2.0 en su actividad didáctica son que no las conocen y no las saben usar (ver figura 8 Sección Apéndice).

En estudios anteriores realizados por Giugni & Araujo (2010) se pudo concluir que los docentes de la Escuela de Educación Informática aplicaban solo el 30% de las herramientas propuestas por la web 2.0 y en este estudio se puede corroborar que seis (6) años más tarde los resultados se mantienen. Lo que hace pensar en la necesidad de formar y divulgar acerca de la potencialidad didáctica de estas herramientas.

## **5. Conclusiones y recomendaciones**

En la presente investigación, es importante destacar que a pesar de que la distribución del cuestionario digital fue por correo directo y se alcanzó un 34,78% de respuestas espontáneas, la cantidad de respuestas no fue la esperada.

A partir de los resultados obtenidos, se logró identificar que la mayor cantidad de docentes de la Universidad se encuentra en el rango de edad entre 40 y 50 años; y sí utilizan herramientas web 2.0 en su actividad didáctica, por lo que pareciera que la edad no tiene relación con el uso de estas.

Adicionalmente, se pudo determinar que es mayor la cantidad de herramientas web 2.0 que no utilizan o las usan con poca frecuencia, que la cantidad de herramientas que sí utilizan en sus actividades didácticas.

Por otra parte, la razón de elección de herramientas web 2.0 en sus actividades didácticas para la mayoría de docentes fue porque les gustaba innovar y mantenerse actualizados. Sólo dos (2) indicaron que sus alumnos les pedían trabajar con ellas, esto podría hacernos suponer que los alumnos no saben cómo trabajar académicamente con herramientas de la web 2.0.

En cuanto a las recomendaciones, se considera importante generar acciones para mantener actualizados a los docentes de la Universidad con base en las diversas herramientas de la web 2.0 y su utilidad en la actividad didáctica, así como fortalecer el programa de capacitación en la Universidad para garantizar que el 100% de su planta docente conozca y utilice diversas herramientas de la web 2.0 en sus actividades didácticas.

Se pueden implementar programas de supervisión de la actividad docente para garantizar que se estén utilizando herramientas de la web 2.0 en las actividades didácticas y realizar nuevamente el estudio con más tiempo para responder el cuestionario digital y realizar algunas entrevistas focales para complementar la información recabada.

Por último, se sugiere realizar un sondeo o estudio dirigido a los estudiantes de la Universidad para identificar si conocen acerca de la utilidad académica de las herramientas web 2.0.

## 6. Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad por facilitar el tiempo a los investigadores que participamos en esta investigación. De igual manera agradecemos a los docentes que amablemente respondieron el cuestionario digital.

## 7. Referencias

- E. Barberá (2008) Calidad de la Enseñanza 2.0 RED, Revista de Educación a Distancia. Número monográfico VII. [En línea]. Disponible: <http://www.um.es/ead/red/M7/elena.pdf>
- Buscadores Web (2015). [En línea]. Disponible: <http://buscadores-web.com/ranking-buscadores-internet/> [Nov. 1, 2016].
- C. Castaño (coord.) (2009) Web 2.0 El uso de la Web en la Sociedad del Conocimiento. Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela. [En línea]. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu./images/stories/castanio20.pdf> [Nov. 1, 2016].
- D. Giugni, B. Araujo (2010). Aplicación de la web 2.0 en el ámbito educativo en la escuela. . [En línea]. Disponible: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/vrac/documentos/curricular\\_documentos/evento/ponencias\\_2/giugni\\_dyuns\\_y\\_belkis\\_araujo.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/vrac/documentos/curricular_documentos/evento/ponencias_2/giugni_dyuns_y_belkis_araujo.pdf) [Nov. 1, 2016].
- E. Navas (coord.) (2012) Web 2.0 Innovación e Investigación Educativa. Universidad Metropolitana, Caracas Venezuela. . [En línea]. Disponible: [http://andromeda.unimet.edu.ve/anexos/libroe/texto/web20\\_navas2012.pdf](http://andromeda.unimet.edu.ve/anexos/libroe/texto/web20_navas2012.pdf) [Nov. 1, 2016].
- M. Rodríguez (2013). Creación e implantación de un ambiente de enseñanza aprendizaje basado en wikis para estudiantes de educación pre-media y media. Tesis doctoral sin publicación, Universidad de Sevilla, España.



## 8. Anexos

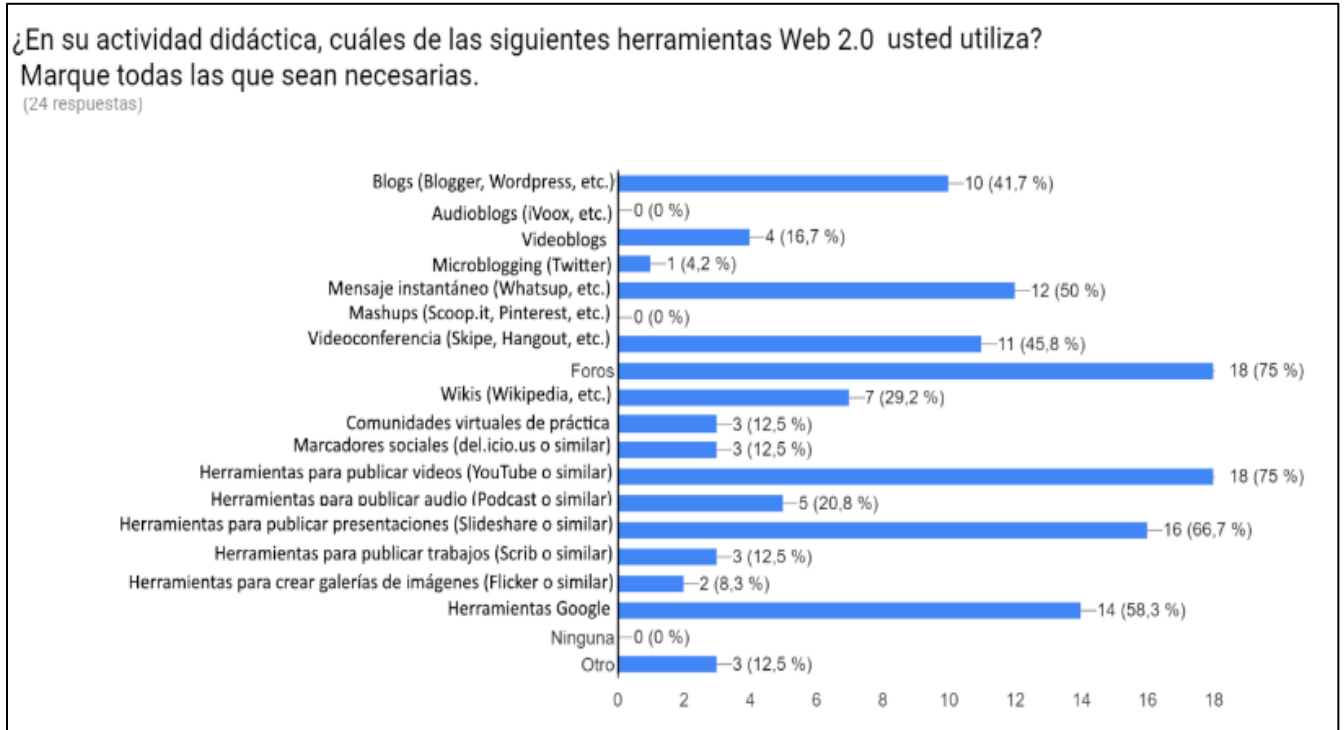


Figura 6. Herramientas web 2.0 utilizadas en la actividad didáctica



Figura 7. Razones de uso de las herramientas de la web 2.0.

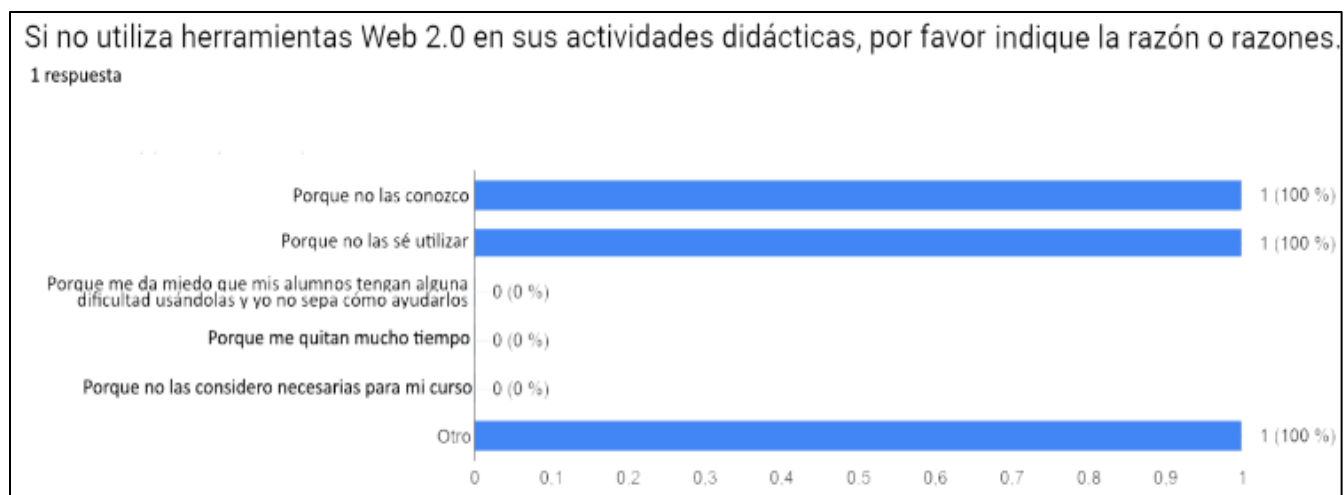


Figura 8. Razones de no uso de las herramientas de la web 2.0.

Tabla 2. Grado de uso de Herramientas web 2.0 en la actividad didáctica.

Grado de uso de Herramientas Web 2.0 en la actividad didáctica	Nunca		Alguna vez		Ocasionalmente		Con frecuencia	
Herramientas para publicar videos (Youtube o similar)	2	8,70%	3	13,04%	3	13,04%	15	65,22%
Foros	4	17,39%	1	4,35%	4	17,39%	14	60,87%
Herramientas para publicar presentaciones (Slideshare o similar)	2	8,70%	4	17,39%	3	13,04%	14	60,87%
Mensaje Instantáneo (Whatsapp o similar)	4	17,40%	3	13,00%	4	17,40%	12	52,20%
Herramientas Google	7	30,43%	0	0,00%	4	17,39%	12	52,17%
Videoconferencia (Skype, hangouts o similar)	5	21,74%	5	21,74%	5	21,74%	8	34,78%
Wikis (Wikipedia o similar)	6	26,09%	6	26,09%	3	13,04%	8	34,78%
Videoblogs	7	30,40%	5	21,70%	5	21,70%	6	26,10%
Herramienta para publicar audios (Podcasts o similar)	13	56,52%	3	13,04%	2	8,70%	5	21,74%
Redes sociales educativas (Grupos de Facebook, Edmodo o similar)	13	56,52%	3	13,04%	2	8,70%	5	21,74%
Blogs, (Blogger, Wordpress o similar)	9	39,10%	4	17,40%	6	26,10%	4	17,40%
Comunidades virtuales de práctica	12	52,17%	3	13,04%	4	17,39%	4	17,39%
Herramientas para publicar trabajos (Scrib o similar)	15	65,22%	4	17,39%	1	4,35%	3	13,04%
Marcadores sociales (del.icio.us o similar)	16	69,57%	2	8,70%	2	8,70%	3	13,04%
Audioblogs, (iVoox o similar)	16	69,60%	3	13,00%	1	4,30%	3	13,00%
Microblogging (Twitter o similar)	13	56,60%	4	17,40%	4	17,40%	2	8,70%
Herramientas para crear galerías de imágenes (Flickr o similar)	19	82,61%	1	4,35%	1	4,35%	2	8,70%
Herramientas para crear libros digitales (Issuu o similar)	19	82,61%	1	4,35%	1	4,35%	2	8,70%
Mashups (Scoop.it, pinterest o similar)	14	60,90%	5	21,70%	3	13,00%	1	4,30%

# **El modelo de aprendizaje flipped classroom con componente tecnológico desde el punto de vista estudiante-docente de educación superior en UNICyT**

Luis Carrasquilla, Kely Daly, Esther Ferrer Ruiz

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá

Emails: [luis.carrasquilla@unicyt.net](mailto:luis.carrasquilla@unicyt.net), [kely.daly@unicyt.net](mailto:kely.daly@unicyt.net), [esther.ferrer@unicyt.net](mailto:esther.ferrer@unicyt.net)

## **Resumen**

El propósito de esta investigación fue: 1) Explorar la percepción y experiencia de los docentes de la UNICyT en el desarrollo e implementación de sus entornos de enseñanza aprendizaje con componente tecnológico particularmente con el enfoque del Flipped Classroom. 2) explorar la percepción y experiencia de los alumnos de la UNICyT al participar en procesos de enseñanza aprendizaje desarrollados por docentes de esta Universidad, con componente tecnológico y desde el enfoque de Flipped Classroom. 3) dilucidar si existe diferencia significativa entre las opiniones y la experiencia tanto de docentes, como de alumnos en el uso del enfoque Flipped Classroom y del componente tecnológico.

En esta investigación se recabó información sobre aspectos cuantitativos, como cualitativos del proceso, con la cual se puede constatar la magnitud de la aprobación tanto de docentes como de alumnos hacia el método de enseñanza, hacia el uso de herramientas tecnológicas y hacia el empoderamiento del alumno sobre sus propios procesos de aprendizaje. La oportunidad fue propicia para identificar factores ventajosos del modelo, como el alto componente innovador, la flexibilidad para gestionar el tiempo y ritmo de aprendizaje, el aprovechamiento de las sesiones presenciales, entre otros, así como obstáculos del modelo, por ejemplo en el dominio real tanto del método de enseñanza como del componente tecnológico, la dificultad de empoderar a los alumnos que se resisten a ser garantes de sus propios procesos de aprendizaje y limitaciones técnicas.

**Palabras claves:** Clase invertida, educación, innovación, metodología de aprendizaje, Moodle, TICs, UNICyT

## **Abstract**

The purpose of this research was. 1) To explore the experience and perception from de UNICyT teacher in the process of develop and implementation of teaching – learning environments with technological component, especially with the flipped classroom approach. 2) To explore the perception and experience from the Unicyt' students in participating in teaching – learning process developed for teachers from UNICyT with technological component and the flipped classroom approach. 3) To examine if there is an important difference between opinions and teacher experience.

In this research was collected information about quantitative and qualitative aspects for the process to verify the magnitude of the approval of both teachers and students for the teaching method, for using technological tools, toward the student's empowerment. The opportunity was propitious to identify some benefits from the approach, for example the innovative component, the advantage to manage the time, the pragmatism of the classroom sessions. Otherwise, certain factors that become obstacles in practice appear for both students and teachers, such as the domain and empowerment to the teaching method and the technological component, the lack of adaptation for some students who resist being responsible of their own learning and technical limitations.

**Keywords:** Education, flipped classroom, innovation, learning process, Moodle, TICs, UNICyT

## 1. Introducción

La sociedad actual se caracteriza por un acceso casi ilimitado a la información, en el cual es posible lograr estar de manera virtual en diversas latitudes, aprender de manera autodidacta casi cualquier área del saber solo con el acceso a un ordenador y a internet, a esto se le conoce como “sociedad del conocimiento”. Sobre esta base, se han planteado métodos educativos con miras a favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje, por medio de elementos innovadores, a saber, la implementación del Flipped Classroom, es decir un modelo educativo enmarcado dentro los modelos blended learning (aprendizaje balanceado), que propenden a la clase invertida, lo que implica el uso de herramientas tecnológicas on line mediante las cuales el profesor establece unos parámetros para el aprendizaje y la retroalimentación por medio de una plataforma virtual (Martí Parreño y otros, 2014). Este tipo de actividades van de la mano de la dependencia de las sociedades actuales con la tecnología, de hecho, la formación tecnológica es base fundamental de los procesos de enseñanza en el contexto panameño, tal como se establece en el currículo educativo de la nación (MEDUCA, 2014).

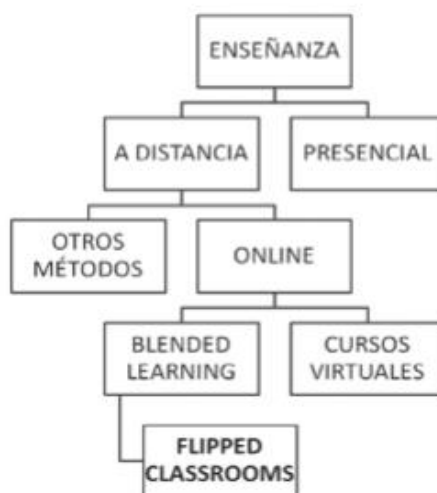


Figura 1. Contexto educativo en que se desarrolla la flipped classrrom. (Martí Parreño y otros, 2014).

En este contexto, es posible asegurar que este modelo representa cambios y mejoras significativas en lo referido a los procesos de aprendizaje. Es innovador y amerita docentes creativos a la hora de elaborar y planificar las sesiones presenciales y los recursos educativos en el aula virtual. Por otro lado, dentro de las ventajas que representa el modelo, es que se centra en el estudiante el cual desarrolla una actitud proactiva para obtener el conocimiento, ya que podrá ver y repetir las clases virtuales las veces que desee y aprender al propio ritmo, más allá de las clases tradicionales cargadas muchas veces de monólogos profesoriales en el que el rol del estudiante es pasivo (Walsh, 2013 citado en Sáez Pizarro y otros, 2015). Así mismo, es posible aseverar que el hecho de que el estudiante deba valerse del conocimiento desde el hogar a través de herramientas tecnológicas y en el aula realicen talleres y ejercicios de carácter práctico, promoverá el aprendizaje colaborativo y la interacción entre pares en clase, enriqueciéndose los estudiantes con sus intercambios (ob. cit.). A continuación, en la Figura 2 se muestra el proceso contrastado entre metodología tradicional y Flipped Classroom:



Figura 2. Proceso de aprendizaje modelo tradicional vs flipped classroom. (www.nubemia.com)

Así, se establece que el modelo Flipped Classroom requiere que el estudiante se empodere de su proceso de enseñanza, lo cual requiere de autodeterminación, autodisciplina e iniciativa, perfeccionar su implementación influirá en el mercado laboral técnico, profesional y científico modelando en los actuales y futuros profesionales autonomía para enfrentar situaciones imprevistas en diferentes entornos.

Pese a esto, hay personas que tienen pocas habilidades informáticas y se resisten al uso de estas herramientas, de hecho, en el ámbito educativo, el que un estudiante tenga un conocimiento informático medio, no significa que tenga las competencias y disposiciones necesarias para aprender por medio de clases semipresenciales y plataforma virtual. Por otra parte, en el caso de los docentes, se dan casos de resistencia al cambio del modelo convencional al de Flipped Classroom. En este sentido, el posicionamiento de la institución y la capacitación en la transición juega un papel importante. Por otra parte, algunas dificultades pueden darse en casos como qué hacer si no se comprenden los materiales instruccionales y no está el profesor para explicarlo, qué hacer si no se posee una buena conexión a internet o dispositivos adecuados para el acceso a la plataforma (Martí Parreño y otros, 2014).

Dicho esto, es de esperar que esta metodología de aprendizaje produzca toda clase de opiniones y actitudes encontradas, pues, aunque algunos alumnos puedan interpretar las sesiones de clase vía web alternadas con la clase presencial, como una gran ventaja, en muchos aspectos, también es cierto que muchos estudiantes siguen esperando y necesitando la clase magistral. Esto, aunado al acceso real que pueden tener estos estudiantes a los dispositivos electrónicos de comunicación web (Uchuotegui, 2014), la conexión a internet, entre otros, podrían ser causantes de la deserción estudiantil.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar las ventajas y barreras que enfrenta la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) en la implementación del modelo pedagógico de enseñanza Flipped Classroom a través de su componente tecnológico (La Plataforma Virtual Moodle). Se ha recopilado y analizado las vivencias en relación a esta metodología, expresadas por sus estudiantes-profesores de la Especialización en Docencia Superior, con el fin de, en futuros trabajos, diseñar estrategias que hagan más efectivo un proceso de implementación de este modelo tanto en UNICYT como en cualquier otro centro de enseñanza superior.

Se plantea que, esta investigación exploratoria se encuentra enmarcada en un diseño de campo, con un nivel descriptivo, en el cual se aplicó para obtener los datos, una encuesta tipo cuestionario, de preguntas de selección múltiple y en la cual se analizaron los resultados mediante matrices, y en cuyo criterio se manejó la frecuencia en las respuestas aportadas por la población objeto de estudio. Por otro lado, se plantean preguntas de base cualitativa las cuales son analizadas mediante un estudio fenomenológico. Para la aplicación de la encuesta se tomaron en cuenta estudiantes-profesores de la universidad UNICyT, es decir, estudiantes de la especialización en Educación Superior, que su vez son docentes de diversas asignaturas de esta institución.

## **2. Materiales y métodos**

Esta propuesta se encuentra enmarcada dentro de un estudio de tipo descriptivo, pues se plantea analizar una realidad presentada en una institución educativa de nivel superior, específicamente en la UNICyT. Para ello se plantea como objetivo general, “Analizar la ejecución del modelo flipped classroom con componente tecnológico desde el punto de vista de estudiantes-docentes de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología”, esto como una manera de tratar de comprender cuál es el alcance y el nivel de aceptación que tiene el modelo educativo en aras de promover mejoras a futuro.

Sobre esta base, se propone llevar a cabo la investigación mediante la aplicación de un estudio de campo, a saber, llegar al análisis de la realidad en contacto directo con los participantes (Arias, 2012), mediante un análisis cualitativo de las respuestas aportadas en la encuesta, específicamente mediante un análisis fenomenológico. A tales fines, la población objeto de estudio se encuentra conformada por los estudiantes-profesores de la Universidad, todos ellos, estudiantes de la especialización en docencia superior de la UNICyT en el bimestre 05-2016 y que su vez son docentes en la misma. La muestra por su parte estuvo conformada, por todo el cuerpo de estudiantes de la especialización impartida desde noviembre 2015 hasta noviembre 2016, a razón de setenta alumnos, de los cuales se obtuvo la participación de treinta estudiantes activos en la Especialización, por ende, se entiende que esto constituye el universo total de los participantes. Para la recolección de la información se utilizaron encuestas en la modalidad del cuestionario, los cuales fueron de selección múltiple mediante la herramienta virtual Google Form. Esta encuesta estuvo conformada por una primera parte con preguntas de selección múltiple, y en una segunda fase mediante preguntas abiertas, las cuales fueron analizadas y sistematizadas por frecuencia de repetición de las respuestas aportadas por el participante mediante matrices de las cuales se extrajeron los resultados y conclusiones presentados en el siguiente apartado.

## **3. Resultados**

Con el objetivo de medir aspectos cualitativos sobre la percepción del docente y estudiante del modelo Flipped Classroom en UNICyT, se utilizó una encuesta para recopilar esta información, con un enfoque mixto, para conocer la visión del estudiante y docente del modelo de Flipped Classroom, ya que más del 90% se desempeñan en ambos roles. Por una parte, se les solicitó evaluar como estudiantes y docente, con una escala de deficiente a excelente determinados componentes del modelo Flipped Classroom (materiales, plataforma, etc.), así como del entorno digital (capacitación, aspectos técnicos, etc.), claves en este modelo de aprendizaje. En segundo lugar, se les pidió opinión, con una escala de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo,

como estudiante y docente, de su experiencia en UNICYT con el modelo Flipped Classroom, segregada la misma a través de funcionalidades de la plataforma, modus operandum de los usuarios y comparación con su experiencia con el modelo convencional. Finalmente, se realizan una serie de preguntas de reflexión abiertas, las mismas para ser contestadas desde cada óptica, sobre lo que más gustó del modelo, dificultades afrontadas y oportunidades de mejora detectadas.

### Resultados desde la óptica del docente

En relación a los componentes del modelo Flipped Classroom, como se puede apreciar en la Tabla 1, la valoración global supera el 50% entre muy bien y excelente, añadiendo que 20% lo evalúa como normal. Se destaca muy positivamente la funcionalidad del aula virtual y la capacitación ofrecida por UNICYT para utilizar las herramientas digitales y la plataforma, con una valoración de 88% entre muy bien y excelente y 66% respectivamente. Como punto crítico resalta la conectividad a internet, disposición de laptop u otros dispositivos necesarios para las sesiones presenciales. Este aspecto, que apunta al carácter de infraestructura y técnico de la universidad, es crucial en este modelo de aprendizaje ya que el mismo depende de recursos tecnológicos (laptop, proyector, etc.) y materiales ubicados en internet. Finalmente, la muestra afirma en un 37% que su experiencia previa con aulas virtuales y diseñando cursos digitales era insuficiente o deficiente. Este dato no es sorprendente dado el carácter innovador del Flipped Classroom en Panamá, sin embargo, se consideró como un indicador a tener en cuenta por el área de RRHH de cara a optimizar la selección de personal, diseño y planificación de capacitaciones alineadas con los objetivos del Flipped Classroom.

Tabla 1. Calificación del docente de UNICYT del entorno de trabajo digital y componentes de Flipped Classroom. Fuente: elaboración propia

**Tabla 1: Calificación del docente de Unicyt del entorno de trabajo digital y los componentes de Flipped Classroom**

COMO DOCENTE	n	Deficiente	Insuficiente	Normal	Muy bien	Excelente
<b>Sobre el entorno de trabajo digital general</b>	<b>30</b>	<b>3%</b>	<b>19%</b>	<b>20%</b>	<b>31%</b>	<b>26%</b>
Funcionalidad aula virtual (moodle) diseñada por Unicyt	30	0%	10%	7%	50%	33%
Capacitación dada por Unicyt para utilizar las herramientas digitales y la plataforma	30	3%	7%	23%	33%	33%
Conectividad a internet, disposición de laptop u otros dispositivos necesarios para las sesiones presenciales	30	3%	37%	33%	13%	13%
Experiencia previa con aulas virtuales y diseñando cursos digitales antes de entrar en Unicyt	30	10%	27%	13%	27%	23%
Los alumnos están matriculados desde el inicio del curso en la plataforma	30.00	0%	17%	23%	33%	27%

Con respecto al análisis de percepción de la experiencia del docente con la implementación del modelo Flipped Classroom en UNICYT, los resultados, que se muestran en la Tabla 2, arrojan un total de 75% de opinión favorable a los diferentes parámetros medidos: mayor interacción con el estudiante, confianza con el modelo, soporte técnico y asesorías sobre la plataforma, inversión en innovación y diseño del curso. En contraposición, un 6% valora los componentes de su experiencia en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Con un resultado a mayor de 73% en acuerdo destacan los componentes de mayor interacción con el alumno a través del modelo Flipped Classroom, confianza y comodidad para el docente en este modelo. Éste último, se vincula con la dedicación, tiempo y esfuerzo en manejar la herramienta y preparar exitosamente los cursos, de hecho, la

percepción de los docentes de UNICyT en relación con la inversión para organizar cursos, crear material y retroalimentar a los alumnos es 83% de acuerdo y totalmente de acuerdo, alineado con el 90% respectivamente, en la búsqueda de herramientas para innovar en los cursos. De este resultado, se concluye que los docentes se perciben como curiosos e innovadores, cualidades que facilitan una implementación exitosa por parte del docente, ya que pueden demostrar una aptitud abierta al cambio y de esta forma, se transmite más fácilmente al estudiante.

Tabla 2. Opinión del docente de UNICyT sobre su experiencia con el modelo Flipped Classroom.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2: Opinión del docente de Unicyt sobre su experiencia con el modelo Flipped Classroom**

COMO DOCENTE	n	Totalmente desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Percepción global de la experiencia con el modelo Flipped Classroom	30	1%	5%	19%	39%	36%
El flipped classroom me ha permitido una mayor interacción con los alumnos	30	0%	10%	17%	40%	33%
Me siento confiado y cómodo con este modelo de aprendizaje	30	0%	3%	17%	47%	33%
Unicyt me apoya con dudas que tengo sobre Moodle y diseño de cursos	30	3%	7%	27%	40%	23%
Prefiero dar clases con Flipped Classroom que con el modelo tradicional	30	0%	7%	30%	33%	30%
Invierto el tiempo necesario para organizar mis cursos, crear y cargar material y retroalimentar a los alumnos	30	0%	3%	13%	40%	43%
Busco herramientas para innovar en mis cursos	30	0%	0%	10%	37%	53%

Otro factor significativo es la preferencia del modelo Flipped Classroom al tradicional. Para esta muestra, el 7% indica que prefiere el modelo tradicional al Flipped Classroom, por lo que se concluye una percepción general positiva al modelo Flipped Classroom ya que el 63% de los docentes se inclinan favorablemente hacia el mismo, frente al 30% que es neutral a ambos modelos.

Este análisis exploratorio de la visión de docentes de UNICyT se completa con cuatro preguntas abiertas. De la primera: “¿Cómo describes tu experiencia con Flipped Classroom en UNICyT?” se obtuvieron 29 estimaciones positivas, mencionamos dos respuestas a modo de ejemplo: “Interesante y me abrió nuevos horizontes”, “Retadora y sumamente enriquecedora” y “regular”, que no desestima el modelo Flipped Classroom: “He tenido tropiezos por todo lo que estoy aprendiendo, pero no quiero dejar esta metodología.” En la segunda: “¿Qué ha sido lo que más te ha gustado de enseñar con este modelo en UNICyT?” se destacaron principalmente tres elementos: Innovación, Constructivismo y Flexibilidad, apuntando 21, 4 y 3 respuestas a cada uno. Por ejemplo: “Nueva metodología que mejora la forma tradicional y va la vanguardia con la tecnología.”, “Este modelo se centra más en el estudiante, así que he hecho más énfasis en él y no en el contenido que imparto, que debe ser bueno, por supuesto”, “La flexibilidad de propuesta de recursos a los alumnos.”

En la tercera pregunta: “¿Dónde has afrontado mayores dificultades?” se identifican principalmente dos obstáculos para la implementación exitosa del modelo, según la población estudiada, estos son: Adaptación del alumno y utilización de la plataforma Moodle, apuntando 12 y 11 respuestas a cada uno. Por ejemplo: “En el manejo del Moodle y con la adaptación de los



alumnos a la metodología”, “Módulo de calificaciones” y “Hacer que los estudiantes revisen los recursos básicos oportunamente.” entre otros.

Las respuestas de la última pregunta, “¿Qué oportunidades de mejora propondrías a Unicyt para un mayor éxito en la implementación de Flipped Classroom?” se agrupan en tres componentes: Capacitación, Conexión a internet y laboratorios, siendo 21, 7 y 2 sugerencias por cada uno. Por ejemplo: “Más capacitación a los profesores; mejorar la conexión a internet.”, “Mayor formación al docente sobre el modelo; he visto que algunos profesores aún no tienen claro el modelo. Se requiere mayor supervisión de los docentes en su práctica, ya que algunos no están cumpliendo con las orientaciones.”, “Apoyar y fomentar el uso de laboratorios, para quienes no tienen equipos”.

De este análisis exploratorio de la visión del docente, se concluye que, a nivel general, los profesores de UNICyT valoran muy positivamente la metodología Flipped Classroom. No obstante, se manifiestan puntos de mejora, por ejemplo, en el manejo de la plataforma Moodle y conectividad en la universidad. Por ello, siguiendo las propuestas de los docentes, se recomienda mayor capacitación, tanto a nivel de manejo de la herramienta principal, Moodle, como otras herramientas tecnológicas, así como la metodología, con el fin de inculcar desde el momento cero una cultura Flipped Classroom en los docentes. Por parte de la UNICyT, mayor control de calidad y seguimiento de los cursos.

### **Resultados desde la óptica del estudiante**

A continuación, se sigue el esquema del análisis, aplicado al estudiante de UNICyT de la especialización Docencia Superior, manteniéndose la muestra de 30 personas.

En primer lugar, se les solicitó que evaluaran diferentes componentes del modelo de aprendizaje Flipped Classroom y del entorno virtual, como Recursos Educativos, Estructuración de los cursos y Canales de comunicación con el docente y entre los alumnos, como se muestra en la Tabla 3. El análisis muestra que a nivel general existe una aceptación positiva por parte del estudiante de estos componentes, ya que un 62% los valoran de forma general como muy bien o excelente. Destaca la alta aceptación de los ejercicios que se realizan en las sesiones presenciales, seguido de la calidad de los videos que se muestran en el aula virtual, con 76% y 70%, respectivamente, entre muy bien y excelente. El componente que resulta en una valoración más débil hace referencia a la comunicación y canales de comunicación, obteniéndose un 17% de deficiente. Al analizar la plataforma, se observa que existe una variedad amplia de canales, como foro, chat, mensaje privado, adicional al correo electrónico, cada cual con su función, por lo que para concluir una causa de esta debilidad identificada, se debería analizar concretamente cuáles son los detonantes, algo que escapa al alcance de este estudio.

Tabla 3. Calificación del estudiante de UNICyT del entorno de trabajo digital y componentes de Flipped

Classroom. Fuente: elaboración propia

Tabla 3: Calificación del estudiante de Unicyt del entorno de trabajo digital y los componentes de Flipped Classroom

COMO ESTUDIANTE	n	Deficiente	Insuficiente	Normal	Muy bien	Excelente
Sobre los componentes	30	2%	8%	28%	49%	13%
Calidad de los videos	30	7%	3%	20%	60%	10%
Ejercicios en el aula y aplicación de los mismos a la vida real	30	0%	7%	17%	63%	13%
Estructura del curso clara y adaptada al modelo flipped classroom	30	0%	7%	43%	40%	10%
Hay canales de comunicación claramente establecidos entre alumno y profesor y entre alumnos	30	0%	17%	30%	33%	20%

Tabla 4. Opinión del estudiante de UNICYT sobre su experiencia con el modelo Flipped Classroom.

Fuente: elaboración propia

Tabla 4: Opinión del estudiante de Unicyt sobre su experiencia con el modelo Flipped Classroom

COMO ESTUDIANTE	n	Totalmente desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Percepción global de la experiencia con el modelo Flipped Classroom	30	0%	11%	24%	39%	26%
Mi experiencia en Unicyt con este modelo ha sido positiva	30	0%	3%	17%	50%	30%
Siento que en clase se ha aprovechado el tiempo con las interacciones y talleres	30	0%	3%	10%	67%	20%
De forma general, prefiero aprender con flipped classroom que con el modelo tradicional	30	0%	7%	27%	27%	40%
Los docentes explotan la plataforma y crean variedad de recursos educativos	30	0%	20%	37%	27%	17%
Se utilizan adecuadamente los canales de comunicación de la plataforma	30	0%	23%	40%	20%	17%
La variedad de materiales educativos, comunicación y retroalimentación me ha ayudado a aprender	30	0%	7%	17%	43%	33%

Para medir la percepción del estudiante de UNICYT en la implementación del modelo Flipped Classroom se le preguntó al grupo sobre su experiencia global, aprovechamiento del tiempo, preferencia frente al modelo tradicional, comunicación y aprendizaje, como se muestra en la Tabla 4. La valoración de la experiencia a nivel global de los componentes demandados resultó positiva, con total de 65% entre acuerdo y totalmente de acuerdo con los aspectos planteados a nivel general, 24% neutral y 11% en desacuerdo. Adicional se preguntó aisladamente si la experiencia en UNICYT con el modelo Flipped Classroom había sido positiva y la valoración de acuerdo y totalmente de acuerdo se incrementa a 80%, frente a un 3% en desacuerdo, 17% son neutrales. La experiencia mejor percibida por el estudiante es el aprovechamiento del tiempo en las sesiones presenciales, contando con un total de 86% de acuerdo y totalmente de acuerdo. Las áreas que han registrado un porcentaje de desacuerdo mayor en la experiencia ha sido la percepción en el empleo efectivo de los canales de comunicación y el aprovechamiento completo de la plataforma, por parte del docente, con 23% y 20% de desacuerdo respectivamente.

Al igual que en el caso de la visión de los docentes, se replicaron las mismas preguntas abiertas con el objetivo de obtener una opinión más formada del grupo, así como detectar puntos fuertes y oportunidades de mejora en la implementación del modelo Flipped Classroom en UNICYT. De la primera pregunta: “¿Cómo describes tu experiencia con Flipped Classroom en UNICYT?” se constatan 23 (75%) respuestas positivas frente a 7 (25%). Algunas evidencias son: “Muy

alentadora y edificante.”, “A veces positiva y a veces muy negativa”. En el caso de las regulares se repite que, dependiendo del docente, ya que se indica que no todos manejan Moodle de forma óptima y esto se impacta en su aprendizaje. En la segunda pregunta: “¿Qué ha sido lo que más te ha gustado?”, predominan los siguientes elementos: Innovación y Nueva Metodología, con 17 respuestas (56%) que lo mencionan y Flexibilidad en el aprendizaje, con 7 (23%). Por ejemplo: “La libertad de organizar el aprendizaje según mi conveniencia”, “Nuevas alternativas”. En la tercera pregunta: “¿Dónde has afrontado mayores dificultades?”, se identifican principalmente dos elementos: Adaptación al modelo, con 9 (30%) de respuestas que lo mencionan, y comunicación, con 7 (23%) en su caso. Otros elementos menos representados son: recursos educativos y conectividad. Algunos ejemplos de respuestas son: “Conectividad y estructura de comunicación con el profesor”, “Que hay profesores que no manejan Flipped Classroom”. Finalmente, para la cuarta pregunta: “¿Qué oportunidades de mejora propondrías a UNICyT para un mayor éxito en la implementación de Flipped Classroom?”, se identificaron varios componentes, siendo el más significativo con 19 respuestas (63%), la propuesta de aumentar la capacitación sobre el modelo, la plataforma y herramientas de aprendizaje tecnológicas. Otros mencionados son: laboratorios, conexión a internet, selección de docentes, mantenimiento de la plataforma Moodle. Algunos ejemplos: “Mayor empuje en la metodología. Seguimiento al docente.”, “Capacitación continua”, y “Mejorar Infraestructura de acceso a Internet.”

#### **4. Conclusiones**

A nivel global, tanto desde el punto de vista del docente como del alumno de Docencia Superior de UNICyT, se constata que la experiencia con el modelo Flipped Classroom es positiva y esta mejora la percepción e interacción de los estudiantes hacia el currículo académico propuesto, a la vez que mejora la propensión del alumno a culminar los estudios iniciados o a tomar otros estudios que brinde la institución educativa en donde experimentó con el modelo de enseñanza (Cara A. Liebert y otros, 2016). Como ventajas principales frente al modelo tradicional se resaltan la flexibilidad, la autonomía del estudiante, la gestión más eficiente de su tiempo al reducirse tanto el tiempo efectivo en el aula como los tiempos de interacción física con los compañeros por asuntos académicos (Cara A. Liebert y otros, 2016), el componente innovador y el carácter práctico de las sesiones presenciales incrementan el aprendizaje de los estudiantes de menor experiencia laboral y mejora las aptitudes y actitudes frente a retos reales del entorno laboral en los de experiencia laboral y gerencial previa (Babak, Hamideh, 2016), con gran acogida por parte de los estudiantes. El 66% de los docentes afirman preferir enseñar con el modelo Flipped Classroom, frente al tradicional y el 67% de los estudiantes prefieren aprender con el modelo Flipped Classroom frente al tradicional, sabiendo que 30% y 27%, respectivamente, se mantienen neutrales. Si bien en el grupo estudiado el modelo Flipped Classroom ha afrontado sus dificultades y retos, con un lineamiento claro de la universidad y capacitación para el estudiante y docente, creemos que el Flipped Classroom puede ser implementado exitosamente para diferentes grupos de estudiantes y puede ser utilizado como medida para mejorar la experiencia de aprendizaje.

#### **5. Referencias**

- [1] Achútegui, S. (2014). Posibilidades didácticas del modelo Flipped Classroom en la Educación Primaria. [Documento en línea]. Universidad de la Rioja. Disponible en [http://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000712.pdf](http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000712.pdf) (Consulta octubre 07 de 2016).

- [2] Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. [Documento en línea]. Disponible en [http://biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=237&Itemid=1](http://biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=237&Itemid=1) (Consulta octubre 07 de 2016).
- [3] Martí Parreño, J.; Prado Gascó, V.; Queiro Ameijeiras, C.; Summerfield, L.; Conseil, L. (2014). Principales barreras y facilitadores del uso de las flipped classrooms en el aula: una aproximación cualitativa. [Documento en línea]. Ministerio de Educación Panamá. Disponible en [http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3597/x\\_jiiu\\_2014\\_276.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3597/x_jiiu_2014_276.pdf?sequence=2&isAllowed=y) (Consulta octubre 07 de 2016).
- [4] MEDUCA (2014). Programa de formación de Educación Básica General. [Documento en línea]. Ministerio de Educación Panamá. Disponible en <http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/documentos/programas-educacion-basica-general-primaria-4-2014.pdf> (Consulta octubre 07 de 2016).
- [5] Sáez Pizarro, B. & Ros Viñepla, M. (2015). Una experiencia de flipped classroom. [Documento en línea]. XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Educar para transformar. Disponible en [http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3618/x\\_jiiu\\_2014\\_345.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3618/x_jiiu_2014_345.pdf?sequence=2&isAllowed=y) (Consulta octubre 07 de 2016).
- [6] CA Liebert et al (2016) “Student perceptions of a simulation - based flipped classroom for the surgery clerkship: A mixed methods study”, Disponible en Surgery vol 160, n3, pp.591-598.

# Los MAKER LABS como herramientas para el desarrollo de la creatividad en Educación. Un modelo teórico

Franklin Chacón, Diógenes Carruyo, Erick Díaz, Franklin Figueroa, Juan Carlos Palacios y Erika Wassink

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICyT

Emails: [franklin.chacon@unicyt.net](mailto:franklin.chacon@unicyt.net), [diogenes.carruyo@unicyt.net](mailto:diogenes.carruyo@unicyt.net), [erick.diaz@unicyt.net](mailto:erick.diaz@unicyt.net), [franklin.figueroa@unicyt.net](mailto:franklin.figueroa@unicyt.net), [juan.palacio@unicyt.net](mailto:juan.palacio@unicyt.net), [erika.wassink@unicyt.net](mailto:erika.wassink@unicyt.net)

## Resumen

La creatividad es una competencia esencial para hacer frente a los desafíos que plantea el mañana en virtud de la dinámica evolutiva de la sociedad caracterizada en el dominio de la enseñanza aprendizaje por la irrupción de las TIC's en el hecho educativo, así como los nativos digitales como protagonistas del mismo, así como la creación de los MakersLab como espacios para aprender haciendo, en la solución de problema. En este sentido, surge objetivo de la investigación, el cual es proponer un modelo teórico de los MakersLab como herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación; para lo cual se diseñó una investigación documental, exploratoria, descriptiva bajo la modalidad de elaboración de modelos teóricos, cuya temática se encuentra enmarcada dentro de la línea de investigación Educación, siendo la línea potencial las TIC's en le Educación. Para lograr dicho objetivo se desarrolló un plan de recolección de información, análisis de postulados, categorización, aplicando el método de resguardo de información basado en la nube. A través del contraste de autores, se definió y caracterizó tanto a los MakersLab, estableciendo la configuración ideal para la educación, la relación entre sus fundamentos filosóficos y el desarrollo de competencias; como a la creatividad, estableciendo sus dimensiones. A partir del análisis relacional de los postulados, se formula el modelo teórico que fundamente a los MalersLab como herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación.

**Palabras claves:** Educación, Tecnología, Innovación, Creatividad, Competencias, TIC's, Makers Lab, Laboratorio de fabricación digital, Fab labs

## Abstract

Creativity is an essential competence to face the challenges posed tomorrow by virtue of the evolutionary dynamics of society characterized in the domain of teaching learning by the irruption of ICT in the educational fact, as well as the digital natives as protagonists of this process, as well as the creation of MakersLab as spaces to learn by doing, in problem solving. In this sense, the objective of the research arises, which is to propose a theoretical model of MakersLab as a tool for the development of creativity in education; For which a documental, exploratory, descriptive research was designed under the modality of elaboration of theoretical models, whose thematic is framed within the line of investigation Education, being the potential line the ICTs in the Education. To achieve this objective, a plan was developed to collect information, postulate analysis and categorization, applying the cloud-based information protection method. Through the contrast of authors, the MakersLab was defined and characterized, establishing the ideal configuration for education, the relation between its philosophical foundations and the development of competences; as to creativity, establishing its dimensions. Based on the relational analysis of the postulates, the theoretical model that establishes the MalersLab as a tool for the development of creativity in education is formulated.

**Keywords:** Education, Technology, Innovation, Creativity, Skills, ICT, Makers Lab, Fab labs

## **1. Introducción**

La educación, como parte de la naturaleza eminentemente social del humano, ha sido objeto de permanente reflexión y evolución en función de la dinámica transformadora de los paradigmas epistemológicos que configuran a la sociedad en un momento determinado.

El mundo actual y de mañana, plantean un conjunto de desafíos para los que hacer frente, se demanda el desarrollo de un conjunto de competencias y habilidades acordes con la naturaleza compleja del entorno en el que se presentan tales circunstancias.

La irrupción de las TIC's en el fenómeno de la educación, posibilita el desarrollo de la creatividad. En este sentido, esta investigación tiene como propósito fundamental, proponer un modelo teórico posibilite el análisis y establecimiento de los Maker Labs como herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación.

A los fines de lograr dicho propósito, a través de un diseño investigativo documental, descriptivo y exploratorio en la línea de la postulación de modelos teóricos, se realizaron, entre otras, las siguientes acciones:

- Se definen y discuten los aspectos metodológicos de la investigación (Título 2).
- Se presentan los antecedentes y los elementos que describen la situación o problema, así como la justificación y delimitación del estudio (Título 3).
- Se definieron, caracterizaron y establecieron los parámetros de equipamiento ideal, de los Maker Labs (Título 3).
- Se plantea el marco teórico que implica la definición, caracterización de los Maker Labs, así como el equipamiento necesario en el contexto educativo. De igual manera, se define y caracteriza la creatividad, estableciendo las dimensiones de la misma en función de diferentes autores (Título 4).
- Se discute el modelo teórico propuesto para analizar y establecer los Maker Labs como herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación, como resultado de la investigación (Título 5).
- Se establecen las conclusiones (Título 6)
- Finalmente se presenta en el apéndice "A", el gráfico que representa de manera visual, el modelo teórico propuesto, estableciendo sus elementos constitutivos, así como las diferentes relaciones y los efectos de las mismas, con relación a cada uno de ellos y el todo.

El presente estudio, se constituye en una posibilidad para otras investigaciones sobre el tema.

## **2. Materiales y Métodos**

### **2.1 Tipo de investigación.**

Pelakais y otros (2007), refieren que al momento de clasificar una investigación, han de ser considerados el problema planteado y los objetivos a alcanzar. En este orden de ideas, Di Crescenzo (2012) postula que las investigaciones documentales son aplicables cuando se realizan análisis comparativos, análisis críticos, la elaboración de modelos teóricos, entre otros. Por su parte, Annes (2012) plantea que la investigación documental consiste en líneas generales en la presentación selectiva de lo que los autores, expertos o investigadores proponen o expresan en un

momento determinado, sobre un tema de interés. En tal contexto es factible concatenar las ideas del autor o investigador, con aquellas referenciadas en la bibliografía y documentación examinada a tales efectos.

En otro orden de ideas, la selección de la tipología se encuentra en función del estado de conocimiento del tema en estudio, mostrado por la revisión de la literatura y el enfoque de la investigación. En virtud de que los Maker Labs es un área de estudio de las ciencias de la educación nueva, en el espacio temporal en donde se circunscribe el presente estudio, se carece de investigaciones previas que sirvan de sustento a la misma, en tal sentido y en función de los postulados de los autores consultados, la investigación puede ser catalogada como una investigación documental exploratoria y expositiva.

Esta afirmación coincide con lo que al respecto propone Sabino (2007), para quien las investigaciones exploratorias pretenden ofrecer una visión general y aproximada de los objetos de estudio ya que se realizan especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado o cuando no hay suficientes estudios previos. En este sentido, es posible clasificar la presente investigación como exploratoria debido a que no existen estudios o información previa sobre los Maker Labs, al menos en Panamá.

Siguiendo en este mismo orden de ideas y sobre la base de los objetivos planteados en ésta investigación, así como el nivel de profundidad con el que se abordan las variables objeto de estudio, se considera que la investigación es de tipo documental, exploratoria, y expositiva.

De acuerdo con Pelekais y otros (2007) el diseño de la investigación indica un procedimiento a seguir; el investigador en atención al problema, hecho o evento a investigar, a los objetivos, tipo de estudio, entre otros, seleccionará el plan o estrategia describiéndolo sistemáticamente. Para Peña (1984, citado en Hurtado, 2000) “el diseño es un arreglo restringente, mediante el cual se pretende recoger la información necesaria a la pregunta de investigación”. En el presente trabajo se utiliza un diseño de investigación no experimental, por cuanto se centra en establecer los Maker Labs como herramienta para el desarrollo de la creatividad, describiendo y analizando sus características sin manipular a la variable, pues la investigación se hace sobre referencias documentales.

## 2.2 Diseño de la investigación, objetivos específicos y acciones.

1. Determinar las características de los Maker Labs aplicables al desarrollo de la Creatividad en los estudiantes de educación básica en Panamá.

Acción: Recolección de datos bibliográficos, documentales y de experienciales en sitios especializados de internet, grupos de Maker Labs e instituciones educativas con experiencias previas.

2. Establecer la adecuación óptima de los Maker Labs para el desarrollo de la Creatividad en los estudiantes de educación básica en Panamá.

Acción: Recolección de datos documentales y experienciales en sitios especializados de diseño de Maker Labs e instituciones educativas con experiencias previas.

3. Establecer las dimensiones de la Creatividad necesarias para el desarrollo de la Creatividad en los estudiantes de educación básica en Panamá.

Acción: Recolección de datos mediante la revisión bibliográfica, documental y de sitios especializados sobre las dimensiones del desarrollo de la creatividad.

4. Diseñar las estrategias podrían aplicarse a través de los Maker Labs para el desarrollo de la Creatividad en los estudiantes de educación básica en Panamá.

Acción: Análisis crítico de los postulados teóricos, concatenación de ideas y diseño de estrategias para el desarrollo de la creatividad a través de los Maker Labs como herramienta.

### 2.3 Métodos y técnicas de recolección de datos

Uno de los aspectos característicos de la sociedad del conocimiento y la era de la información, se encuentra relacionada a la ingente cantidad de información que se produce a cada momento. En tal sentido, resulta de vital importancia a los fines de lograr los propósitos de las investigaciones documentales, el desarrollo de competencias en el ordenamiento, clasificación y selección de la información pertinente y relevante a los objetivos de la misma.

En este orden de ideas, Finol y Nava (1996) postulan que “La selección y evaluación del material disponible requiere de un conocimiento previo, tanto del problema que se investiga como de los lugares donde posiblemente se encuentra el material ciertamente valioso. De allí que la selección y evaluación exige una lectura exploratoria de la documentación existente a fin de ubicar la información necesaria para la comprobación de las hipótesis planteadas”

En este contexto entre las actividades a realizar con miras a recabar la información pertinente y relevante a los objetivos del presente estudio, se procede a la consulta, revisión y análisis de materiales, documentos, publicaciones y sitios especializados que hacen referencia a las variables de estudio, tales como, Maker Labs, el desarrollo de la creatividad, así como consulta en sitios especializados sobre las experiencias previas de instituciones educativas en relación a los Maker Labs y la creatividad.

La información recabada se organiza según el modelo de los folders, en función del cual se crea una carpeta digital por área temática y por autor con doble respaldo en Google Drive y Dropbox, como medios de almacenamiento, respaldo y resguardo de la información recopilada.

### 2.4. Métodos y técnicas de análisis de la información.

Una vez organizada y clasificada la información recabada, se procede a realizar un análisis de los documentos a partir de la técnica de análisis documental con énfasis en el contenido, de forma tal que puedan elaborarse los constructos a partir de los cuales, se formulen las dimensiones y fundamentos que sustentan la formulación de un modelo teórico basado en los Maker Labs como herramienta para el desarrollo de la creatividad.

## 3. El Problema

La educación, entendida ésta como el proceso mediante el cual un individuo adquiere el conocimiento, habilidades y destrezas, así como los valores y actitudes necesarias a los fines de adaptarse y ser parte del entorno sociocultural en el que habita, contribuyendo con su ser-hacer en el proceso de hacerse cargo de las inquietudes de su colectivo social, ha sido un hecho inherente a la humanidad misma.

Por otra parte, las concepciones sobre la educación, sus medios y procesos, han sido determinadas por los paradigmas epistemológicos que caracterizan la manera de observar y conocer el mundo



por parte de la sociedad en un momento determinado, su estructura y superestructura, así como el desarrollo de la ciencia y la tecnología en dicho momento social.

En este orden de ideas, la dinámica evolutiva de la sociedad actual, caracterizada por el rápido desarrollo de las tecnologías de procesamiento de información y las telecomunicaciones, en las que se comparte información de manera instantánea, se distribuye y masifica el conocimiento, así como el uso de dispositivos tecnológicos que le permiten a los miembros de la sociedad estar “conectados”; han añadido un conjunto de variables en el proceso educativo que resulta de importancia analizar, entre estos se encuentran:

a) Los nativos digitales, definidos por Prensky (2010) como aquellos que han nacido en un entorno caracterizado por la disponibilidad de dispositivos y herramientas tecnológicas orientadas hacia el procesamiento de la información y las telecomunicaciones como las computadoras, internet, los teléfonos celulares, entre otros.

b) Nuevas maneras de aprender.

c) Rápido aburrimiento.

d) La irrupción de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje, de acuerdo con lo que postula Sacristán (2006).

e) En estado transitorio: los inmigrantes digitales, definidos por Prensky (2012) como aquellos cuyo proceso de formación, crecimiento y socialización ocurrió antes de la aparición de los dispositivos y tecnologías digitales que caracterizan el entorno actual.

f) Una sociedad ocupada en Tres aspectos fundamentales: energía, conocimiento y la conectividad.

Las mencionadas anteriormente son algunas de las variables que destacan del amplio y complejo conjunto que las constituye cuyo tratamiento y análisis, excede el ámbito, la dimensión, profundidad y los objetivos de la presente investigación.

En tal contexto, se requiere el desarrollo de nuevas competencias tanto básicas y genéricas, como específicas no sólo en el conjunto de los estudiantes, sino de los docentes, que permitan configurar e implementar el marco de estrategias y herramientas pedagógicas en función de las tecnologías de información y de las comunicaciones que han emergido y que están emergiendo, que permitan a los individuos contribuir con la sociedad en hacerse cargo de las inquietudes que su propia dinámica evolutiva plantea.

En este orden de ideas, existe afinidad entre lo postulado y la posición que al respecto asume la UNESCO (2001) al plantear que en la medida en que las TIC han permeado la sociedad, el rol protagónico de quien aprende es resaltado. La globalización ha permitido el afloramiento de condiciones que hacen del aprendizaje de nuevas competencias y habilidades, un hecho capital. Aprender a aprender, pensamiento crítico, análisis y solución de problemas, aprendizaje anticipatorio, entre otros, son apenas parte del conjunto de competencias y habilidades clave requeridas en el nuevo contexto social.

En este nuevo entorno tecno-social, en el que se transforman los roles del docente como emisor de conocimiento a facilitador del proceso de aprendizaje y del estudiante, de simple receptor del conocimiento a protagonista activo de su proceso de aprendizaje, las TIC se constituyen en herramientas de extraordinario valor para la educación, la enseñanza y el aprendizaje que pueden propender al desarrollo de las nuevas competencias que se requieren en la sociedad actual y del mañana.

Por su parte Rodríguez (2009) afirma que el uso de las TICs en el aula proporciona tanto al educador como al alumno una útil herramienta tecnológica posicionando así a este último en protagonista y actor de su propio aprendizaje, lo que resulta en un postulado que es afín a las afirmaciones previamente realizadas, de igual manera, postula el autor que se asiste a una renovación didáctica en las aulas donde se pone en práctica una metodología activa e innovadora que motiva al alumnado en las diferentes disciplinas o materias. Adicionalmente, los diferentes recursos multimedia aumentan la posibilidad de interactuar facilitando el aprendizaje significativo

En este mismo orden de ideas, Camargo (2014) afirma que el uso de las TIC en el aula de clase como herramientas facilitadoras de la gestión pedagógica, fomentan la capacidad creadora, la creatividad, la innovación y el cambio, es decir, se fomenta una transformación en los ambientes educativos que favorecen la didáctica y la lúdica para el goce y la adquisición de los diferentes conocimientos.

En función de lo anterior, es factible destacar el impacto que la incorporación de herramientas tecnológicas ha tenido en el hecho educativo, transformándolo en dimensión, contexto y profundidad en plano tales que, surge la necesidad de desarrollar nuevas competencias ante las demandas y desafíos que enfrenta la sociedad actual en los que la capacidad de analizar situaciones y resolver problemas, el pensamiento crítico, el trabajo co-operativo, la interacción, innovación y creatividad, resultan de vital importancia y destaca la tecnología como fundamento de la facilitación de la educación.

Los Maker Labs son espacios de discusión abiertos empoderados por la construcción de prototipos y el “hacer” en un ambiente nómada de aprendizaje e incubadora de procesos abierto a todos, formado por participantes locales e individuos de una comunidad internacional que sirve como catalizador para fabricantes locales, diseñadores y educadores, conectándolos con el público en general, y juntos colaborar en la constitución de sistemas productivos más eficientes y colaborativos en constante evolución.

En general, los Maker Labs se caracterizan por, entre otras cosas compartir, colaborar, compromiso, entorno digital, aprendizaje conjunto, y hacer, desde la filosofía “hágalo usted mismo”

Esto es, los individuos han de tener la capacidad de activar el conjunto de conocimientos, habilidades y recursos en un momento determinado, asociándolos en el análisis de problemas y solución de situaciones, a través del trabajo en equipo, aplicando habilidades de interacción social que le permitan de manera proactiva, aportar soluciones a los problemas que plantea la sociedad actual, esto transforma al individuo de sujeto pasivo en el devenir social, a un sujeto activo en el desarrollo del colectivo.

En este sentido el Ministerio de Educación de Panamá (2012) determina el conjunto de competencias a ser desarrollados por los estudiantes de la escuela básica, media y bachillerato especializado, entre las que destacan competencias comunicativas, culturales y artísticas, pensamiento lógico – Matemático, conocimiento e interacción con el mundo físico, tratamiento de la información digital, sociales y de ciudadanía, autonomía e iniciativa personal, aprender a aprender.

Por otra parte, el Consejo de Gabinete de la Presidencia de la República de Panamá, aprobó en 2015 la Política Nacional de Ciencia y Tecnología de Panamá y el Plan Nacional 2015 – 2019 en el que se establece, entre otras cosas, que la ciencia, la investigación, el desarrollo tecnológico y la

innovación, son en la actualidad, los principales hilos conductores del crecimiento económico y la competitividad, del desarrollo social y de la cultura y que, en este contexto global, Panamá no podría continuar su senda de progreso, sin el desarrollo de competencias y capacidades en estas áreas.

De igual manera, se establece que el país enfrenta Cuatro (4) grandes desafíos interdependientes a saber:

- a. Alcanzar un mayor grado de desarrollo sostenible.
- b. Avanzar en el desarrollo inclusivo.
- c. Consolidar altos niveles de competitividad sostenible.
- d. Desarrollar una mayor capacidad de generación, adaptación, difusión y utilización del conocimiento.

La ciencia, la tecnología y la innovación son la base del progreso y la creatividad tanto en la manera de formular preguntas, como en las soluciones desarrolladas para responderlas, como fundamento del desarrollo de tales áreas, prioritarias para el desarrollo y progreso de la sociedad, se infiere entonces el rol que desempeña la creatividad en el conocimiento y en consecuencia, en el crecimiento económico y social, lo que implica que el desarrollo de competencias relacionadas a la creatividad es en esencia, una fundamento de los modelos educativos que propenden el desarrollo de las competencias clave del SXXI.

De acuerdo con Taranenko (2014, citando a Camacho y otros autores, 2003) la creatividad es un término que puede ser definido desde diversas perspectivas pues puede observarse como aptitudes, destrezas, capacidades y algunas veces como procesos aplicados en la solución de problemas o como el resultado de algo nuevo.

Desde esta perspectiva, la creatividad se asocia con las competencias de pensamiento lógico, capacidad de análisis y resolución de problemas, autonomía e iniciativa personal, comunicación, sociales y ciudadanía que han sido determinadas como esenciales en el currículo panameño y que son coherentes a los fines de dar respuesta a los Cuatro desafíos que enfrenta el país.

Los Maker Labs como instrumentos de innovación en el modo de aprender, de analizar problemas y resolverlos desde una perspectiva de hágalo usted mismo, resultan en excelentes herramientas para el desarrollo de la creatividad, permitiendo emerger a una sociedad panameña con capacidad no sólo para generar y producir, adaptar, modificar, ampliar, compartir y aplicar el conocimiento a los fines de hacerse cargo de las inquietudes, demandas y desafíos que el entorno desde la globalidad plantea, lo que constituye en esencia la sociedad del conocimiento.

En este sentido, el no estudiar con mayor profundidad el tema y en asociación con el desarrollo de las competencias clave para la sociedad del SXXI, Panamá estaría dejando de abrir una posibilidad de hacer frente a los Cuatro desafíos que enfrenta, comprometiendo no sólo la posibilidad de insertarse exitosamente en el concierto de las naciones como sociedad del conocimiento, sino que se comprometería también, la posibilidad de alcanzar un crecimiento y desarrollo sostenible, inclusivo, competitivo y fundado en el conocimiento, que permita a su vez la conformación de una sociedad más próspera, educada, colaborativa, solidaria, saludable y esencialmente feliz.

### 3.1 Objetivos de la investigación

#### 3.1.1 Objetivo general

Describir los Maker Labs como una herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación, desde la perspectiva de un modelo teórico.

### 3.1.2 Objetivos específicos.

1. Determinar las características de los Maker Labs aplicables al desarrollo de la Creatividad en la educación.
2. Establecer la adecuación óptima de los Maker Labs para el desarrollo de la Creatividad en la educación.
3. Establecer las dimensiones de la Creatividad necesarias para el desarrollo de la Creatividad en la educación.
4. Diseñar las estrategias podrían aplicarse a través de los Maker Labs para el desarrollo de la Creatividad en la educación.

### 3.3 Justificación de la investigación.

La transformación de la realidad, en aras de una sociedad con una mejor calidad de vida, representa los pilares sobre los que se fundamenta la búsqueda constante del conocimiento y su desarrollo; en consecuencia, la evolución de la ciencia en general, así como la tecnología; se constituyen como los fundamentos que sustentan el proceso de investigación.

En este sentido, los Maker Labs y el Desarrollo de la Creatividad ofrecen un amplio campo de estudio en las ciencias de sociales y su aplicabilidad en temas propios de las ciencias de la educación, permiten vislumbrar un vasto potencial investigativo, por ende, el mejoramiento del conocimiento en esta rama de la ciencia, dada la reciente irrupción de la tecnología que posibilita los Maker Labs, lo que produce un campo fértil para las investigaciones exploratorias. Por otra parte, la incorporación en las estrategias didácticas de herramientas tecnológicas novedosas permite aprovechar las características propias de los nativos digitales en el contexto educativo.

En función de lo anterior, el establecer a los Maker Labs como herramienta de impacto en el desarrollo de la creatividad, plantea en esencia, dos vertientes complementarias una de la otra, del desarrollo cognitivo en las ciencias de la educación. El primer vector, propende el desarrollo de nuevas teorías, modelos y mecanismos didácticos, científicamente concebidos para la transformación de la educación y orientarla hacia el desarrollo de competencias.

Por su parte, el restante vector, correspondiente al desarrollo de la creatividad, dado el aprovechamiento de nuevas tecnologías y herramientas tecnológicas que plantea desarrollar un cuerpo organizado de conocimientos cuya expresión en la praxis, se manifiestan como herramientas que permiten a los docentes y alumnos, integrar nuevas competencias para el SXXI como el análisis y solución de problemas, aprender a aprender, aprender a ser, aprender a convivir, así como competencias actitudinales y de valores que exige el estado actual de desarrollo de la sociedad. En este contexto, el desarrollo teórico resultante de la presente investigación representa considerado como conjunto integral; la generación de un tipo de conocimiento innovador para las ciencias de la educación.

De esta manera, siendo la presente una investigación eminentemente exploratoria y dado el carácter recursivo de la ciencia, se constituye como fundamento de nuevas investigaciones. La praxis unida al aprendizaje de teorías y modelos de soporte creativo tipo Maker Labs como herramientas tecnológicas una vez aplicadas al desarrollo de la creatividad, genera estrategias que

a los docentes les permite la concepción, planificación y ejecución de un modelo didáctico de avanzada y a tono con los valores, intereses y características de quienes aprenden.

#### 3.4. Delimitación de la investigación.

La presente investigación se llevará a cabo aplicando los modelos de investigación fundados en los estudios documentales, bajo la modalidad de elaboración de modelos teóricos.

La temática se encuentra enmarcada dentro de la línea de investigación Educación, siendo la línea potencial las TIC's en le Educación.

### **4. Fundamentos teóricos**

#### 4.1 De los Maker Labs.

La creatividad, como condición inherente y característica de lo cultural y propiamente humano, se hace manifiesta a través de la materialización de los pensamientos a través de las ideas llevadas a la práctica. En este contexto, “ser – hacer” es un aspecto que ha caracterizado al humano en función del estado de desarrollo de la tecnología aplicada en la cotidianidad, en los diferentes estadios evolutivos de la humanidad, y siendo el humano un individuo “social”, de la sociedad.

En este orden de ideas, Rosenfeld y Sheridan (2016) plantean que el movimiento Maker como se le conoce actualmente ha ganado notoriedad mundial y se refiere generalmente a un creciente número de personas comprometidas en la producción creativa de artefactos en la vida cotidiana y que encuentran espacios digitales para compartir sus procesos y productos con otros.

Estos autores (citando a Anderson, 2012) propone que el movimiento Maker representa una nueva revolución industrial, en lo relativo a las formas de concepción y producción, distinguiéndose de los inventores, productores y empresarios de eras previas, al establecer Tres (3) características fundamentales y distintivas: el uso de herramientas digitales de escritorio, una norma cultural de compartir diseños y colaborar en línea, así como el uso de estándares de diseño para facilitar e impulsar la interacción.

En este orden de ideas, Hatch (2014, citado por Rosenfeld y Sheridan, 2016) propone nueve elementos clave que caracterizan el movimiento Maker, los cuales son: hacer, compartir, dar, aprender, proveer herramientas, jugar, participar, dar soporte y cambiar.

Uno de los aspectos que han permitido el auge y desarrollo del movimiento Maker, es precisamente la democratización del saber – hacer gracias al acceso económico a herramientas de hardware, fácil acceso a herramientas de fabricación digital, así como la disponibilidad de software y diseños compartidos.

Los Maker Labs o como internacionalmente también son conocidos Fab lab (acrónimo del inglés Fabrication Laboratory) son espacios de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores.

Su particularidad reside en su tamaño y en su fuerte vinculación con los adolescentes actuales inmersos en el mundo digital con un fuerte manejo de las denominadas TIC. Es importante destacar que en estos centros se refuerza la experimentación en el campo de la producción que se integran dentro de los contextos locales donde se sitúan. Por lo tanto, existe una gran diversidad entre los objetivos, proyectos y realizaciones, modelos de negocio y articulaciones locales según cada Fab lab.

Es importante destacar que desde el 2009, la Fab Academy propone una formación a distancia que permite completar y profundizar los recursos educativos accesibles en los Fab labs locales y certificar técnicamente a las personas que lo han seguido. Según la definición de la Fab Foundation, los Fab labs son una red global de laboratorios locales que favorecen la creatividad proporcionando a los individuos herramientas de fabricación digital.

Los modelos de pensamiento que constituyen el ser de los Fab labs, incluyen, entre otros, lo siguiente: acceso, educación, responsabilidad y seguridad.

#### 4.1.1. Los Maker Labs en la educación.

Tal y como el saber – hacer es una característica propiamente humana determinada por el estado de desarrollo de la tecnología en un período evolutivo determinado, la educación es en esencia, el proceso de enseñanza y aprendizaje del conjunto de distinciones y competencias que le permitirán a los miembros de una sociedad insertarse de manera exitosa en el espacio sociocultural de la misma, contribuyendo a la sostenibilidad en el tiempo de la comunidad y del hecho social. En tal sentido, las inquietudes sobre las formas más adecuadas de transmitir y transferir el conocimiento, han sido una constante en la evolución y la transformación humana.

De acuerdo con los planteamientos de Carruyo, Chacón, Díaz y Otros (2016) las teorías sobre educación y en consecuencia aquellas que determinan el desarrollo de la pedagogía, han estado determinadas, entre otros aspectos, por el estado de desarrollo de las teorías y postulados de la psicología en la educación-; de esta manera, se refieren a Cuatro (4) teorías fundamentales: el conductismo, cognitivismo, constructivismo y el conectivismo.

En este contexto, Martin (2015) postula que el aprendizaje haciendo ha existido desde hace tiempo citando a Montessori (1912) quien postuló el hacer como una vía de la enseñanza aprendizaje a través de la experiencia.

Lo anterior es reafirmado por Rosenfeld y Sheridan (2016) quienes plantean una versión del constructivismo como un mecanismo de aprendizaje a través de la experiencia, del hacer que no depende necesariamente de un espacio escolar, aunque no lo sustituye.

Tales argumentos, se sustentan sobre lo que al respecto plantea Martin (2015), quien realiza un análisis de Tres (3) aspectos fundamentales del movimiento Maker en relación a la educación: herramientas digitales, infraestructura y la configuración mental del maker, principios estéticos, valores y aspectos culturales que son comunes en este movimiento.

Destaca Sheridan (2016) un modelo en el que se determina la influencia de la disposición al aprendizaje en los contextos y espacios generados por el movimiento Maker para tal fin cita el estudio de Disposiciones al Pensamiento, Proyecto Zero de Harvard llevado a cabo por Perkins, Tishman y Jay, en el que se establece que la disposición al pensamiento se encuentra en el punto medio del triángulo formado por las habilidades y capacidades de la persona, las inclinaciones del individuo en relación a sus áreas de interés, así como los estados de alerta.

Esto es validado a partir de las observaciones empíricas y la experiencia de los autores en procesos de enseñanza aprendizaje que involucra a los nativos digitales quienes, al desarrollar un área de interés determinada, se convierten en ávidos investigadores y curiosos en dicha materia, generando, argumentando y compartiendo conocimiento en tal área de interés.

En otro orden de ideas, Deloitte (2013) destaca como el movimiento Maker tiene el potencial de impactar en diferentes aspectos del hecho educativo, tales como: inducir la motivación hacia

experimentación y el aprendizaje y enfatizar su valor, transformar a la persona de consumidor a prosumidor,

Por su parte Sheridan (2016) postula un conjunto de elementos que no sólo coinciden con lo anteriormente expuesto, sino que amplían los aspectos relativos al hecho educativo que son impactados a partir de la aplicación de la experiencia maker en la educación.

Entre los aspectos propuestos por dicho autor destacan: potencia la interacción como vía para el análisis, discusión y solución de problemas; incide en el desarrollo de las nuevas tecnologías, desarrolla en las personas confianza en sí mismas, incentiva el pensamiento centrado en los recursos que se tienen, en lugar de aquellos de los que se carece, permitiendo el desarrollo de soluciones a través de la puesta en movimiento de recursos internos y externos que, al ser conjugados permiten la solución de problemas; lo que se aproxima a la definición de competencias propuestas por Tardiff y Perrenoud (citado por Arenas, 2015).

De la misma manera, fomenta el análisis y la conexión entre la solución, la tecnología y los materiales; los materiales y procesos pueden ser adaptados a las diferentes etapas del desarrollo de los educandos, desde bebés hasta universitarios; los Maker Labs pueden ser utilizados para potenciar la integración de los padres en el proceso educativo a través de la planificación y desarrollo de actividades conjuntas; induce la curiosidad y la exploración, incentiva la creación de soluciones en cooperación, a través de la interdisciplinariedad, posibilita el desarrollo de habilidades de comunicación y síntesis.

En otro orden de ideas, resulta de vital importancia destacar que, así como Molinar (2012) plantea la adquisición y desarrollo por parte de los alumnos, de las competencias básicas, específicas y genéricas necesarias a los fines de hacer frente a las exigencias y desafíos que la dinámica propia de la sociedad actual y futura plantean, a la par del desarrollo de las competencias clave para el SXXI definidas por la UNESCO (2002).

#### 4.1.2. Los Maker Labs en los espacios educativos.

La irrupción de las nuevas tecnologías de procesamiento de la información y las telecomunicaciones en la sociedad, y en consecuencia, en el hecho educativo, ha generado un contexto en el que las escuelas han de evolucionar para adaptarse a las características y necesidades de los nativos digitales, a la vez que los docentes han de desarrollar competencias que permitan concebir e implementar estrategias didácticas que utilicen tales tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En este orden de ideas, la Fundación Telefónica (2016) a través del proyecto “Prepara tu escuela para la sociedad digital. Claves para sumarse al cambio”, formula un conjunto de recomendaciones con el objetivo de transformar la escuela y adaptarla a las exigencias y necesidades propias de la era del conocimiento.

Entre estas recomendaciones se encuentran: un liderazgo compartido y de equipo que puede no estar de acuerdo con la orientación de la dirección; el diseño de un modelo expansivo que incluya cada vez mayores ámbitos, posibilitando el desarrollo de interacciones y ejecuciones interdisciplinarias; diseñar un plan de acción en innovación con líneas claras y definidas.

De igual manera consideran importante fomentar el trabajo cooperativo generando nuevos espacios curriculares en las aulas; diseñar secuencias didácticas que integran adecuadamente la pedagogía, los contenidos y la tecnología; diseñar por competencias; promover la enseñanza

cooperativa integradora de diferentes materias; la innovación es un proceso y no un evento y establecer alianzas.

Los Maker Labs, a los fines de aprovechar al máximo los recursos y las tecnologías disponibles en el desarrollo de competencias, han de contar con los siguientes materiales y equipos: una impresora 3D de plástico o partes de yeso, un cortador láser controlada por ordenador, una fresadora para hacer piezas medianas una cortadora de vinilo para fabricar circuitos flexibles y antenas, una fresadora de precisión para hacer moldes tridimensionales, herramientas de programación para procesadores de bajo coste, software abierto de diseño, y acceso a internet.

#### 4.2. La creatividad

Algunos autores la definen como la capacidad de generar nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales. Esta afirmación coincide con lo que al respecto plantea Vecina (2006) al postular que la creatividad es la capacidad de encontrar nuevas posibilidades que antes no era posible observar. Desde esta perspectiva, existe afinidad con la postura asumida por Durán, Almudena y otros (2013) quienes plantean que la creatividad es la capacidad de establecer nuevas conexiones y relaciones entre experiencias que se transforman en nuevos esquemas mentales.

En efecto, la transformación de experiencias en nuevos esquemas mentales, se asocia con el concepto de educación, desde cierta perspectiva, lo que implica, que la creatividad no es exclusiva de algún tipo de predisposición, sino que es factible de ser aprendida, postulado afín a lo que al respecto refiere Vecina (2009) al plantear que los estudios psicológicos hacen mención a los procesos de asociación, verificación y activación residual como parte del proceso creativo, accesibles a cualquier persona.

Siguiendo este orden de ideas, Medina (2005) plantea que siendo la inteligencia un hecho inherente a lo humano, es factible intuir que al nacer todos los individuos están dotados de un potencial creativo, de esta manera, la conjunción de las capacidades innatas de cada cual y de las circunstancias ambientales específicas que promuevan o dificulten su desarrollo, determinarán cuanto dará de sí dicho potencial creativo en cada individuo.

Este autor cita a Robert Stenberg, quien identifica las seis (6) características personales necesarias para que emerja el acto creativo:

Inteligencia, distinguiendo entre inteligencia sintética, analítica y práctica. La sintética consiste en la capacidad de combinar y relacionar experiencias e información previa, de una nueva manera, creando sobre lo preexistente. La analítica, se refiere a la capacidad de distinguir entre ideas sobre las que vale la pena operar y sobre las que no y práctica, que está relacionada con la capacidad de socializar la idea a los fines de encontrar soporte.

De igual manera menciona el conocimiento, dado que no es muy factible encontrar soluciones creativas a situaciones sobre las que se carezca de información. El cuestionamiento, ya que la persona creativa cuestiona todo y desafía lo convencional; la personalidad como perseverancia, inconformidad, tenacidad, valentía, entre otros; la motivación, intrínseca y extrínseca, así como un contexto ambiental adecuado.

Por su parte Castro (2010) propone que la creatividad puede observarse desde diferentes dimensiones y menciona entre estas a la motivación intrínseca y extrínseca, la imaginación creativa y el conocimiento o experticia.



En este contexto Aguilera (S/F) añade otras dimensiones como, proceso que refiere al conjunto de procesos mentales que se requieren para la producción de ideas creativas; producto indicando que la creatividad se manifiesta como un producto o resultado; personalidad menciona que la creatividad puede observarse como rasgo del perfil de la personalidad y el entorno como el contexto en el que emerge la idea creativa.

En la actualidad, la utilización masiva de las tecnologías de la información y la comunicación o las nuevas orientaciones pedagógicas, centradas en el aprendizaje de los alumnos, pueden traducirse en importantes cambios en el área educativa pudiendo haber más espacios para el pensamiento creativo, reflexivo y crítico de los alumnos (Prieto et al., 2006).

A este respecto, De Bono (2009) refiere que las dimensiones cuyas puntuaciones deberían ser consideradas para medir la creatividad son: fluidez cantidad, flujo de ideas o soluciones ante un problema; la flexibilidad, es la capacidad de reestructurar o proponer diferentes soluciones; la originalidad, se refiere a las respuestas o soluciones poco frecuentes y por último, la elaboración la capacidad de llevar a cabo la idea.

En este orden de ideas y a los fines de lograr los objetivos de la presente investigación, se consideran como dimensiones de la creatividad, el producto como la idea producida, fluidez, flexibilidad, originalidad, elaboración, personalidad, conocimiento puesto que este conjunto abarca e incluye, las diferentes dimensiones propuestas por los autores citados.

## **5. Resultados**

En función de análisis, categorización y elación de la información documental recabada, es factible proponer un modelo teórico de los Maker Labs como herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación, desde la perspectiva de competencias definida por Tardiff y Perrenoud (véase en el apéndice “A” el modelo gráfico).

Dada una situación problema planteada por el entorno, a través del uso de los Maker Labs se activa un conjunto de recursos como los aspectos filosóficos que definen a los Maker Labs como espacios que forman parte de una red global para el desarrollo de soluciones creativas, al que todos pueden acceder comprometiéndose a la seguridad, a la confidencialidad y propender al desarrollo de negocios; combinado con la estructura e infraestructura del Maker Labs que se conjugan con una serie de principios y valores operativos como hacer, compartir, dar, aprender, proveer herramientas, jugar, participar, dar soporte y cambiar.

Estos aspectos tanto filosóficos como de principios operativos, ponen en movimiento un conjunto de recursos internos del individuo como la inteligencia, conocimiento, cuestionamiento, personalidad, motivación, así como un conjunto de recursos externos como el Maker Labs y los intercambios que allí se producen, a los fines de crear una solución en la complejidad, lo que a su vez, constituye la definición de competencias propuesta por Tardiff y Perrenoud.

Esta solución propuesta es coherente con la necesidad inicial, y se corresponde, en consecuencia, puede ser medida como producto y a la vez como idea y creación, se puede observar la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, la elaboración, lo relativo a la personalidad y el conocimiento, lo que constituyen las dimensiones de la creatividad, en consecuencia, se produce el desarrollo de la creatividad.

Resulta de vital importancia destacar que dadas las características del ser-hacer de los Maker Labs, cuando se produce el proceso de desarrollo de la creatividad, se desarrollan de manera simultánea el aprender a aprender, aprender haciendo, aprender a convivir, el pensamiento lógico matemático y las habilidades sociales, que se constituyen en las competencias clave para el s XXI.

## 6. Conclusiones

En función de los procedimientos realizados durante el transcurso de la presente investigación, es factible expresar las siguientes conclusiones:

- Tanto la estructura como la infraestructura de los Maker Labs, así como los postulados filosóficos que los fundamentan, permiten a quienes interactúan en dichos espacios el movimiento de recursos internos y externos para la solución de determinadas familias de situaciones, lo que se corresponde con la definición de competencia de Tardiff y Perrenoud.

- Los procesos de creación desde los sistemas abiertos y compartidos característicos de los Maker Labs, generan un conjunto de interacciones que posibilita en el individuo, ampliar sus perspectivas de solución, a la vez que desarrolla las competencias de aprender haciendo, aprender a aprender, aprender a convivir, así como el pensamiento lógico y análisis de problemas, que resultan en las competencias clave del SXXI.

- Dada una situación problema, los Maker Labs desde su estructura, infraestructura y postulados filosóficos, posibilita también, desde la interacción, la puesta en marcha de recursos internos constituidos por las características propias de las personas, categorizadas en inteligencia (sintética, práctica y analítica), el conocimiento, la motivación, la personalidad y el cuestionamiento, potenciando el aprendizaje,

El modelo teórico propuesto, sirve de fundamento para la caracterización de los Maker Labs como herramienta para el desarrollo de la creatividad en la educación.

## 7. Referencias bibliográficas

Publicaciones en línea.

AGUILERA, A. (S/F). Creatividad, dimensiones, tipologías y fases. Publicado en [psicologiaymente.net](https://psicologiaymente.net). Cognición e inteligencia. Artículo en línea disponible en <https://psicologiaymente.net/inteligencia/creatividad-tipologias-dimensiones-fases#!> Consultado el 8 de noviembre de 2016.

ANDERSON, J. (2010). ICT Transforming Education. A Regional Guide. UNESCO Asia and Pacific Bureau for Education. Documento en línea disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001892/189216e.pdf> consultado el 29 de septiembre de 2016.

ARENAS, B. (2015). Formación por Competencias: del paradigma de la enseñanza al paradigma del aprendizaje. Una visión de Jacques Tardif y Philippe Perrenoud. Presentación de clase Magistral en la Materia Metodología de la Investigación. Especialización en Docencia para la Educación Superior. Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología.

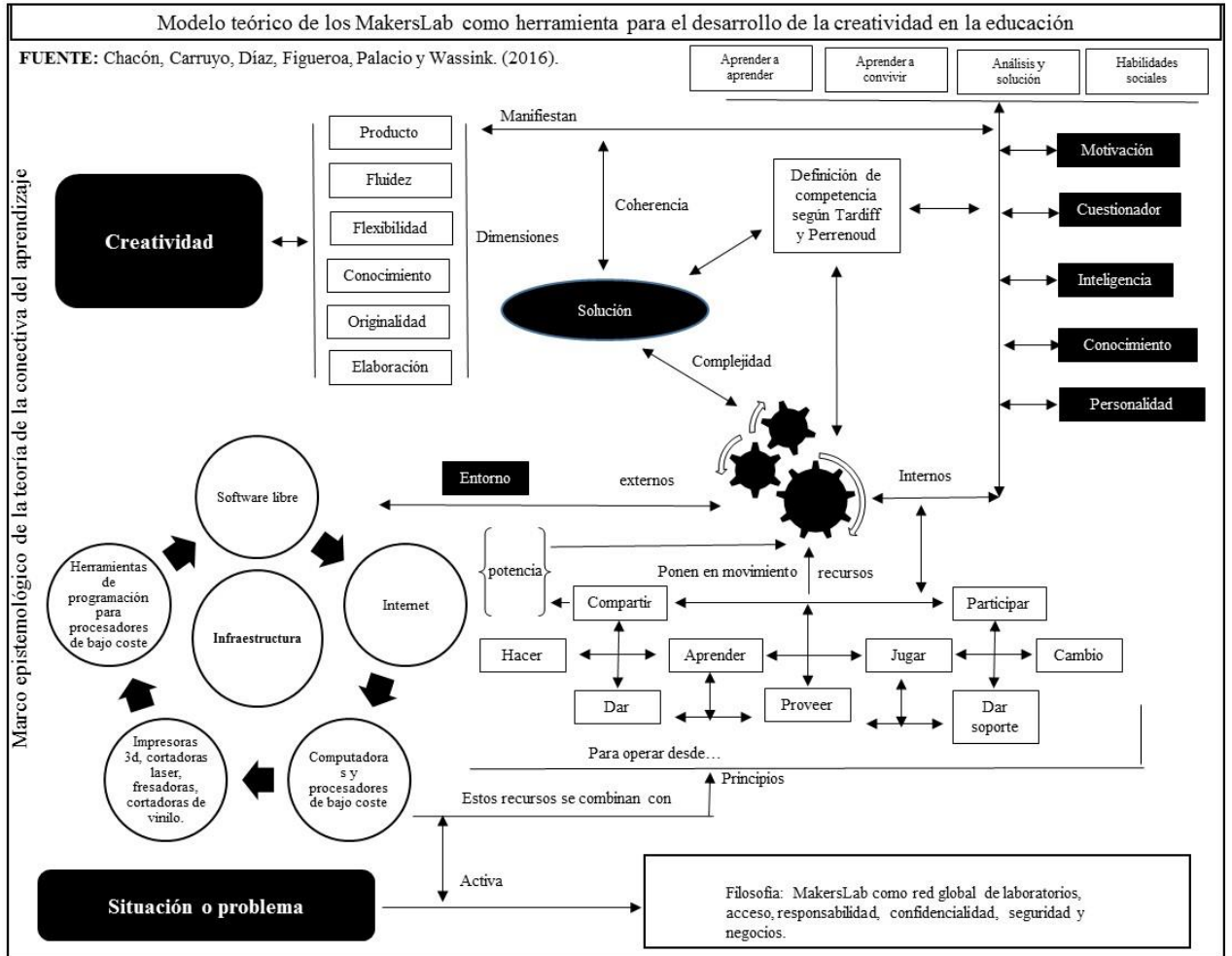
- CAMARGO, P. (2014). Las TIC como Herramientas Facilitadoras en la Gestión Pedagógica. Universidad Tecnológica de Bolívar. Coordinación de Educación a Distancia. Boletín Informativo. Edición 6. Agosto 2014.
- CASTILLO, L. (2004). Tema 5. Análisis documental. Biblioteconomía. Segundo cuatrimestre. Curso 2004-2005. Documento en línea disponible en: <http://www.uv.es/macass/T5.pdf> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- CASTRO, J. (2010). La Creatividad y sus dimensiones. Artículo en línea publicado en Aprendizaje Reflexivo. Bitácora sobre aprendizaje. Disponible en: <http://emprenreflex.blogspot.com/2010/07/la-creatividad-y-sus-dimensiones.html> Consultado el 7 de noviembre de 2016.
- DE ANNES, M. (2012). Tipos, técnicas e informe investigación documental. Documento en línea disponible en: <http://es.slideshare.net/milagrosanes/tipos-technicas-e-informe-investigacion-documental> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- DELOITTE. (2013). Impact of the Maker Movement. Deloitte center for the Edge Maker Media. Maker impact submit, December 2013.
- DI CRESCENDO, C. (2012). Estructura del Marco Metodológico. Documento en línea disponible en: <http://es.slideshare.net/cdicrescenzo/estructura-del-marco-metodologico> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- FINOL, T y NAVA, H. (1996). Procesos y Productos en la Investigación Documental. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ). Maracaibo.
- FUNDACION TELEFONICA. (2016). Prepara tu escuela para la era digital. Claves para sumarse al cambio. Fundación telefónica, Gran Vía. Madrid. España.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA P. (2006). Metodología de la Investigación. Cuarta edición. Editorial McGraw Hill. México.
- HURTADO DE BARRERA, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Caracas, Venezuela. Tercera Edición. Servicios y Proyecciones para América Latina (SYPAL) y el Instituto Universitario de Tecnología Caripito (IUTC).
- MARTIN, L. (2015). The promise of the maker movement in education. Journal of pre-college Engineering School. Volume 5. Issue 1. Article 4. University of California.
- MEDEL et al. (2001). Revisiting the Lifelong Learning for the 21st. Century. UNESCO Institute for Education. Documento en línea disponible en: <http://www.unesco.org/education/uie/pdf/revisitingLLL.pdf> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- MEDINA, M. (2005). La Creatividad. Paradigma: Revista Universitaria de Cultura. No. ISBN 1885-7604
- MOLINAR, L. (2012). Bases Conceptuales de un Currículum por Competencias en Panamá. Publicación Actualización de los Programas de Estudio, Serie: Bases Conceptuales Hacia un Currículum por Competencias. No. 0. Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa. PELEKAIS, C.; FINOL, M.; NEUMAN, N.; y BELLOSO, O. (2007). El ABC de la Investigación. Una aproximación teórico – práctica. Segunda edición, Ediciones Astro Data S.A. Venezuela.

- PRENSKY, M. (2010). Nativos e Inmigrantes Digitales. Editorial Distribuidora SEK S.A. Documento en línea disponible en: [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf) consultado el 29 de septiembre de 2016.
- RODRIGUEZ, E. (2009). Ventajas e Inconvenientes de las TICS en el aula. Centro Educativo de Cádiz. Cuadernos de Educación y Desarrollo. Vol. 1. No.9. España. Educación a Distancia. Boletín Informativo. Edición 6. Agosto 2014. Documento en línea disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/09/emrc.htm> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- ROSENFELD, E. y SHERIDAN, K. (2014). The Maker Movement in Education. Harvard Educational Review. December 2014. Documento en línea disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/277928106> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- ROSENFELD, E. y SHERIDAN, K. (2016). Learning in the Making. Studying and desingning markespaces. National Science Foundation, Cyberlearning: Exploratory. Award number: IIS-1216994.
- SABINO, C. (2007). El Proceso de Investigación. Editorial Panapo de Venezuela.
- SACRISTAN, F. (2006). La Irrupción de las Nuevas Tecnologías de la Información en los Ámbitos Educativos. Revista Holográfica, No. 5, Vol. 1. Pags. 65-75. Documento en línea disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3294402> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- SIERRA, R. (2001). Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica. Editorial Paraninfo. España.
- TAMAYO, M. (2007). El Proceso de la Investigación Científica. Cuarta edición. Editorial: Limusa, Noriega Editores. México.
- TADDEI, F. (2009). Creatividad: corazón y razón de la educación del siglo XXI. Ministerio de Educación de Colombia. Revista en Línea Tablero. No. 52, Septiembre – Octubre 2009. Documento en línea disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-210021.html> consultado el 29 de septiembre de 2016.
- TARANENKO, O. (2014). Creatividad y TICS: Un Reto en el Aula. Actitudes y percepciones del profesorado en ELE en Islandia. Memoria fin de Máster en Enseñanza y Aprendizaje del Español en Contextos Multilingües e Internacionales (Erasmus Mundus) Promoción 2012-2014. Documento en línea disponible en: [http://skemman.is/stream/get/1946/18043/42299/1/TFR\\_-\\_Taranenko\\_-\\_versi%C3%B3n\\_final\\_con\\_anexos.pdf](http://skemman.is/stream/get/1946/18043/42299/1/TFR_-_Taranenko_-_versi%C3%B3n_final_con_anexos.pdf) consultado el 29 de septiembre de 2016.
- VECINA, M. (2006). La creatividad. Revista en línea: Papeles del Psicólogo. No. 1 Vol. 27, enero. ISBN 0214 7823. Artículo en línea disponible en <http://www.papelesdelpsicologo.es/vernumero.asp?id=1282> Consultado el 5 de noviembre de 2016.

Organizaciones en línea.

MAKERLAB. For Those Who Want to Attend or Build a MakerLab Event. Documento en línea disponible en: <http://www.makerlab.info/sample-page/> consultado el 29 de septiembre de 2016.

# Anexo



# Efectividad en activación de dispositivo a voluntad mediante uso de interfaz cerebro computadora

Erick Antonio Ramos Sánchez

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT)

[erick.ramos@unicyt.net](mailto:erick.ramos@unicyt.net)

## Resumen

Las interfaces cerebro computadora o BCI son sistemas basados en la integración de dispositivos telemáticos que convierten las señales eléctricas provenientes de la actividad cerebral en señales de control en tiempo real, estos permiten que individuos con o sin funcionalidad diversa puedan manifestar su voluntad sin hacer uso de su sistema nervioso periférico, es decir, que un individuo pueda actuar sobre un dispositivo mediante su intención o voluntad, a través de su pensamiento. El aspecto de interés de esta investigación se focaliza en la efectividad con la que una BCI es capaz de transformar la intención del individuo, manifiesta mediante su pensamiento, en una acción en el mundo exterior y así brindar información relevante para su aplicación. A diferencia de otras investigaciones en el área, esta investigación pretende encontrar una respuesta a una gran deuda que se tiene con la sociedad en general de acercar el uso de la tecnología a las personas con funcionalidad diversa, pero, incluyendo a las personas sanas. La metodología utilizada en esta investigación es ecléctica, compatible con los tipos de investigación documental, descriptiva y la experimental. Aunque esta es una investigación en desarrollo, sus resultados parciales demuestran no solamente que, si se puede, sino que la efectividad es un factor crítico que aún debe demostrarse. Esta investigación debe culminarse para demostrar que las interfaces actuales basadas en graficas pueden sustituirse por BCI para disminuir la brecha digital.

**Palabras claves:** BCI, Brecha digital, Efectividad, Funcionalidad diversa, Interfaz cerebro computadora, Pensamiento, Voluntad.

## Abstract

Computer brain interfaces or BCI are systems based on the integration of telematic devices that convert electrical signals from brain activity into real-time control signals. These allow individuals with or without diverse functionality to manifest their will without making use of their peripheral nervous system, that means, that an individual can act on a device through his intention or will, through his thought. The interest aspect of this research focuses on the effectiveness with which an BCI can transform the individual's intention, manifests through his thinking, in an action in the outside world and thus provide relevant information for its application. Unlike other research in the area, this research aims to find a response to a great debt that technology has with society in general to bring the use of it to people with diverse functionality, but including healthy people. The methodology used in this research is eclectic, compatible with the types of documental, descriptive and experimental research. Although this is a developing research, its partial results demonstrate not only that, it can work, but that effectiveness is a critical factor that must still be demonstrated. This research should be completed to demonstrate that current graph-based interfaces can be replaced by BCI to bridge the digital gap.

**Keywords:** Digital gap, Effectiveness, Diverse functionality, Computer brain interface, Thought, Will.

## 1. Introducción

El objetivo general de esta investigación es comprobar la efectividad en la activación de un dispositivo a voluntad mediante el uso de una interfaz cerebro computadora (BCI). Por ello, los objetivos específicos incluyen: Determinar el estado del arte de los BCI a nivel mundial y a nivel regional; Diseñar un prototipo de sistema que permita la activación de un interruptor mediante la mera intención, en otras palabras, sin el uso del sistema nervioso periférico; Desarrollar un prototipo de sistema que permita la activación de un interruptor mediante la mera intención. Desarrollar métodos y procedimientos para comprobar la efectividad del BCI; Comprobar mediante pruebas científicas la efectividad en la aplicación de una interfaz BCI en la activación de un interruptor.

Entre las investigaciones encontradas como antecedentes se citan en este informe aquellas que guardan alguna relación con los objetivos de esta investigación o con metodologías que pudieran servir de guía para el logro de los objetivos, en ese sentido se reseñan las siguientes:

En el año 2014, el investigador Cariño-Escobar publicó en las Memorias del Tercer Concurso de Investigación, Desarrollo e Innovación CEDIT 2014, de la Universidad La Salle, México un artículo sobre su investigación titulada: “Similitud de imaginación de movimiento con movimiento real como clasificador para sistemas de Interfaz Cerebro-Computadora”.

El objetivo de la investigación fue mejorar la exactitud en la clasificación de sistemas BCI usando la similitud de un movimiento real (MR) con la imaginación o intención de movimiento (IM) para clasificar entre IM de mano derecha e IM de mano izquierda.

Entonces, la metodología empleada por el investigador fue, para el procesamiento de la señal de EEG, aplicó un filtrado temporal de 1 a 30 Hz para incluir a la banda de frecuencias del ritmo mu (8-13 Hz) y beta (14-30 Hz). Después se aplicó un filtrado espacial tipo Laplaciano a los canales C3, Cz y C4. Finalmente se obtuvieron representaciones tiempo-frecuencia (RTF) con el método de transformada Wavelet (tipo Morlet) para cada uno de los 120 ensayos en cada tarea. El autor infiere que se debe de encontrar el intervalo de frecuencias y de tiempo en el cual puede discriminarse mejor entre dos tareas.

Como recomendación sobre los resultados de esta investigación se puede establecer que la similitud entre IM con MR podría representar un aumento en los porcentajes de clasificación del usuario de BCI.

- Ventaja: Puede ser confirmado si la persona realiza correctamente tareas de IM, por lo que se tiene la certeza de los datos de referencia para un clasificador son correctos.
- Desventaja: Se debe de encontrar el intervalo de frecuencias y de tiempo en el cual puede discriminarse mejor entre dos tareas.

Para el año 2013 los investigadores: García, Toccaceli y Spinelli, de la Universidad Nacional de la Plata en Argentina publicaron un artículo en el Informe de las Segundas Jornadas de Investigación y Transferencia 2013, de la Universidad de una investigación parcial (sin terminar) sobre una: “Interfaz Cerebro Computadora Embebida basada en Potenciales Evocados Visuales de Estado Estacionario”.

El propósito de esta publicación fue Presentar los resultados preliminares de la implantación de una interfaz cerebro computadora embebida (ICCE) basada en potenciales evocados visuales de estado estacionario. El modelo de investigación es experimental y de campo y sus resultados



parciales permiten inferir que se debe Continuar experimentando con la plataforma implementada probando distintas técnicas de clasificación tanto en el dominio del tiempo como la frecuencia con el objeto de alcanzar el estado del arte en cuanto a los tiempos de detección de comandos para ICC basada en SSVEP (entre 1 y 2 segundos aproximadamente).

## **2. Metodología**

La metodología de esta investigación, aunque distinta permite orienta ciertos parámetros a utilizar en las pruebas a desarrollar.

Por otra parte, en el año 2012, los estudiantes de Ingeniería en Biónica del Instituto Politécnico Nacional de México D.F. González, Tlacaelel y García, desarrollaron la investigación titulada: “Diseño y Construcción de un Prototipo de Interfaz Cerebro-Computador (ICC) para el control de un puntero indicador”. El propósito de esta investigación fue la del diseño y la construcción de un prototipo de una interfaz cerebro computador que sea capaz de determinar cuando el usuario tiene la intención de mover el miembro superior.

En cuanto a la metodología utilizada, los autores exponen que para la sincronización y desincronización de eventos se encontró que el mejor método es el de características espectrales a partir del algoritmo de Transformada Rápida de Fourier (FFT) y para la clasificación el método más utilizado es el de redes neuronales.

Con relación a las limitaciones de esta investigación, los investigadores desarrollaron experimentos en ambientes poco controlados, con lo cual la certidumbre obtenida fue del 23,5%, por su parte la efectividad obtenida fue del 40%, y obtuvieron un 56,32% de experimentos correctos.

Sobre los aportes de esta investigación a la presente, se pueden establecer las siguientes recomendaciones: En primer lugar, es importante que el usuario evite hacer movimientos durante la etapa de entrenamiento ya que el sistema es vulnerable a ruido generado por el movimiento del electrodo con la piel.

En segundo lugar, en cuanto a la colocación de electrodos en el cuero cabelludo se comprobó que la mejor opción es elaborar un arnés flexible en vez de una diadema de audífono rígida por su mejor ajuste y el mejor contacto de los electrodos activos

Por otra parte, en el año 2012, el profesor Dr. Ron Angevin, catedrático de la Universidad de Málaga en España, publico un artículo titulado: “Interfaz Cerebro-Computadora, Pensamientos al servicio de la comunicación”, con el objetivo de divulgar aspectos de las tecnologías asociadas a los sistemas BCI y su potencial en la mejora de la calidad de vida de las personas con importantes deficiencias en sus funciones motoras como producto de enfermedades y lesiones propias de los accidentes con traumatismos.

Este artículo presenta una excelente síntesis de bases teóricas basada en una metodología documental de la que esta investigación rescata además las siguientes recomendaciones: Primero, es necesario un adecuado entrenamiento que, en algunos casos, puede llegar a prolongarse durante meses, lo que puede provocar el abandono del aprendizaje y la desestimación en el manejo de estos sistemas.

Segundo, investigar sobre el desarrollo de modelos de entrenamiento basados en técnicas de biofeedback que garanticen una mayor motivación y facilidad de aprendizaje del control de las señales de electroencefalografía (EEG).

Por otro lado, en cuanto a la investigación objeto de este artículo, los beneficios de ésta son varios y tienen que ver con los beneficios de la ciencia, avanzar el conocimiento sobre una materia que está llamada a abarcar todos los sectores de la vida diaria, es decir el avance del conocimiento en un área de aplicación muy versátil. Por ejemplo, la determinación de la efectividad permitirá al sector gobierno decidir continuar invirtiendo en el estudio de estas tecnologías para desarrollar habilidades en ella para la sociedad del futuro, para el ciudadano del siglo XXI.

Es así como, si se demuestra la efectividad también el sector de educación podrá decidir continuar estudiando las consecuencias del uso de las interfaces BCI para alcanzar en los educandos competencias del siglo XXI.

Por otro lado, caso contrario, de no demostrarse la efectividad de dichas interfaces el sector gobierno podría ahorrarse la inversión en más estudios y focalizar sus esfuerzos en otras tecnologías. Así mismo, el sector gobierno se beneficia con esta investigación ya que la misma contribuye en la búsqueda de una solución efectiva contra el problema de la “Brecha Digital”, problema que aísla y discrimina a una parte importante de la población.

Y es que, a pesar de que algunos indicadores como la “teledensidad” muestran un crecimiento mundial en la penetración de la tecnología en las sociedades, la “Brecha Digital” continúa siendo importante y su impacto sobre la población general y a la población con funcionalidad diversa en particular continua siendo importante ya que a estos últimos no les basta con una interfaz gráfica para interactuar con la tecnología y requieren de otro tipo de respuesta al problema de su incorporación a la sociedad del conocimiento. Es por ello que los beneficiarios potenciales de esta investigación serán todos los miembros de la sociedad mundial en general.

El cerebro es el órgano principal del sistema nervioso humano, protegido por la cavidad ósea del cráneo, es un órgano en el que aún prevalecen en el campo de las ciencias grandes incertidumbres debido a su complejidad. Consecuentemente, el cerebro es el responsable de importantes funciones vitales como la percepción y es el órgano donde reside la mente y la conciencia del individuo.

Para muchos filósofos y psicólogos, la intencionalidad es el modo de ser de los hechos de conciencia por el que se tiene un conocimiento del mundo real y de su existencia, por su parte, según el Diccionario de la lengua española, en su edición electrónica del tricentenario, la “Intención” es la: “Determinación de la voluntad en orden a un fin”. En esta investigación la intención se manifiesta entre otras formas, como una señal eléctrica que puede ser capturada en la superficie del cráneo de un sujeto.

De acuerdo con Frescuet (2015), el origen de la detección de las señales eléctricas del cerebro se debe al científico y médico alemán Hans Berger quien se dedicó a la búsqueda de datos objetivos, al estudiar las bases científicas del funcionamiento cerebral. En 1902 registró la actividad eléctrica espontánea del cerebro en gatos y perros utilizando el electrómetro capilar de Lippmann.

Luego, afirma Frescuet, Berger reviso registros de variaciones de tensión y recogiendo nuevos datos de personas heridas y con lesiones en el cráneo, así como de individuos sanos, tomando lecturas de distintas partes y con diferentes tipos de electrodos, haciendo uso del galvanómetro Siemens de doble espiral y encontró dos tipos de ondas: las ondas alfa y las ondas beta. Los resultados fueron publicados en 1929.

Mediante el EEG se captan unas ondas, que son producidas por las neuronas del cerebro. Dichas ondas se identifican mediante alguna letra griega, según su frecuencia. La frecuencia está ligada a la velocidad de la aparición de las ondas, es el número de ondas en un segundo, y se mide en hertzios (Hz).

Las frecuencias del EEG se dividen en 4 grupos: las Delta, son las más lentas, con un ritmo de 1-3 ondas cada segundo; las Theta, de 4 a 7 ondas por segundo; las Alfa, de 8 a 12 ondas por segundo y las Beta, por encima de 12 ondas por segundo. Esto da lugar a que se identifiquen frecuencias lentas (Delta y Theta), la frecuencia Alfa y frecuencias rápidas (Beta).

Así mismo, otro aspecto de interés en esta investigación es la amplitud o el tamaño de las ondas, esta alcanza un rango de unos pocos microvoltios ( $\mu\text{V}$ ) hasta 1 milivoltios. La actividad EEG cambia como una función de la edad, según la publicación electrónica de Neurofisiología de Málaga (2015) en los recién nacidos es desorganizada y con el envejecimiento se generan modificaciones, pero a partir de la infancia va adquiriendo su forma característica.

Consecuentemente es necesario reconocer que en los registros EEG convencionales aparecen los llamados “Artefactos”, que son alteraciones que se deben a múltiples causas (movimientos musculares, oculares, respiración, pulso, electrodos, resistencia de la piel, sudor, problemas técnicos) y no significa que haya patología. Así lo explica la publicación electrónica de Neurofisiología de Málaga (2015).

En la actualidad, los BCI son sistemas basados en la integración de dispositivos que convierten las señales eléctricas provenientes de la actividad cerebral en señales de control en tiempo real, Por lo general se integran con cuatro componentes fundamentales: un sistema de adquisición de señal; un módulo de procesamiento e señal; un dispositivo de salida y un protocolo de control.

El sistema de adquisición de señal grava la actividad cerebral del individuo, mientras que el módulo de procesamiento de señal identifica patrones significativos en la señal de la actividad cerebral que reflejen la intención del individuo, luego un dispositivo de salida tal como un cursor en un monitor, o un brazo robótico o una silla de ruedas, y un protocolo que controla la interacción entre los componentes y el individuo, ya sea este un usuario directo o un operador. Los BCI suelen hacer uso del EEG o del electrocorticografía (ECoG).

Los sistemas basados en EEG pueden fácilmente ser utilizados con sujetos saludables o pacientes ya que la señal EEG es medida con electrodos de superficie activa colocados en la cabeza, que pueden ser electrodos secos o electrodos que requieren gel electroconductor, agua salada u otros materiales para garantizar un buen contacto con el cuello cabelludo ya que las señales se atenúan rápidamente debido a la baja conductividad de los huesos.

Por su parte, los sistemas BCI basados en ECoG son utilizados con pacientes en proceso de someterse a cirugía del cerebro o algún otro tratamiento invasivo que utilizan electrodos implantados directamente desde la superficie expuesta de la corteza, en patrones de grilla o hileras con entre 64 y 256 canales.

Los electrodos del EEG o del ECoG se conectan a un amplificador de señal para aumentar la intensidad de las señales que se transmiten a un computador para su análisis en tiempo real.

El sistema de procesamiento ejecuta métodos de extracción de parámetros tales como: estimación de la intensidad de la señal, cálculo de parámetros adaptativos auto-regresivos, estimación de varianza y muchas otras técnicas, después dichos parámetros son clasificados con métodos como el Análisis Discriminante Lineal, (LDA) o Máquinas de Vectores de Soporte (SVM).

El Análisis Discriminante Lineal (ADL) es un método utilizado en el reconocimiento de patrones y aprendizaje de máquinas para encontrar una combinación lineal de clases de objetos o eventos. Por su parte el método de Máquinas de Vectores de Soporte es un algoritmo relacionado con problemas de clasificación y regresión en el que dado un conjunto de ejemplos de entrenamiento (de muestras) se puede etiquetar las clases y entrenar una SVM para construir un modelo que prediga la clase de una nueva muestra.

Finalmente, estos métodos producen una señal de salida que permite el control en tiempo real de un dispositivo externo. Este control puede incluir el uso de un dispositivo robótico, alguna aplicación de ortografía o el movimiento de un cursor en un monitor. Consecutivamente el sistema genera una señal de retroalimentación indistintamente que la tarea en cuestión se desarrolle forma exitosa o no.

En distintas publicaciones se muestra que el lazo de retroalimentación ayuda a mejorar la efectividad y la velocidad de los sistemas BCI (Guger 2014, Neuper, 2014).

Por otra parte, las aplicaciones de los BCI son diversas, y abarcan un gran número de aplicaciones, según Mínguez, “Estas varían desde las aplicaciones en rehabilitación orientadas a la recuperación de capacidades motoras, hasta la lúdica y lucrativa industria de los videojuegos.” Mínguez, (2013).

### **3. Materiales y métodos**

La metodología seleccionada para esta investigación fue una metodología ecléctica, compatible con los tipos de investigación documental y descriptiva, así como con el tipo experimental, y que consta de cinco fases: La primera fase consistió en la recopilación de la información y el análisis de la misma para producir un conjunto de antecedentes y las bases teóricas necesarias para llevar este proyecto a feliz término.

En tal sentido, en primer lugar, se obtuvieron todos los datos técnicos y bases teóricas requeridas para construir un sistema BCI donde un individuo pueda encender o apagar un interruptor mediante su mera intención, mediante técnicas no invasivas. Se investigaron las opciones existentes en el mercado, se evaluaron y se seleccionaron aquellos componentes que pueden integrarse de la forma más sencilla para formar la interfaz BCI necesaria, pero que además pueden integrarse a la interfaz experimental necesaria para comprobar la validez de la intención del usuario.

De ahí que, los materiales y equipos seleccionados para integrar la interfaz BCI fueron los siguientes: Equipo de adquisición de señales EAS (Kit Diadema NeuroSky modelo MindWave Mobile: Brainwave Starter Kit), incluye aplicaciones; Brainwave Visualizar, MindWave Mobile Tutorial; Equipo procesador de señales (Laptop) marca: Dell, modelo: Inspiron i3531-1200BK, 16 pulgadas Laptop con procesador Intel Celeron; Dispositivo de salida: Juego de interruptores; Arduino modelos: Uno; BlueSMiRF Silver/Gold, Avago HDSP-4832 10-Element LED bar graph array y otro conjunto de componentes de menor grado de importancia como resistencias, lámparas led e interruptores de un solo paso, descritos en el circuito del sistema.

Enfatizando, se emplearon criterios como, la capacidad de manejar el número de canales necesarios para demostrar la intención del usuario y controlar el encendido y apagado de un interruptor, a un costo razonable y de forma no invasiva para el usuario, garantizando la seguridad e integridad del mismo y de los participantes en las pruebas. Ciertamente, cabe recordar que esta es una investigación en desarrollo.

A continuación, en la segunda fase se diseñará el prototipo de interfaz BCI, integrando los componentes seleccionados y configurando o desarrollando las interfaces de software y hardware necesarias para tal fin. En esta etapa se diseñarán las interfaces de hardware, cables y conectores para poder registrar la intención del individuo de encender o apagar un interruptor y para constatar o validar que esa sea su intención y no un suceso casual o fortuito.

Seguidamente, en la tercera fase se desarrollará el prototipo de interfaz BCI, se configurarán y comprobarán en su funcionamiento individual aquellos componentes que así lo ameriten y se integrarán con los demás componentes de acuerdo con el diseño establecido en la fase anterior y se llevarán a cabo las pruebas de integración que permitan comprobar su funcionamiento. Se harán los ajustes a que dé lugar y se actualizarán las bases teóricas de ser necesario.

Luego, en la cuarta fase se desarrollará un protocolo de pruebas del sistema BCI creado y que permita validar que un usuario pueda encender un interruptor o apagarlo con su mera intención, mediante la interfaz BCI. Dicho protocolo se validará mediante la participación de por lo menos tres expertos que deberán ser investigadores reconocidos. Se harán los ajustes necesarios de acuerdo con las recomendaciones de los expertos.

Finalmente, en la quinta fase se llevarán a cabo las pruebas de la interfaz BCI con los individuos seleccionados para formar la muestra y de acuerdo con el protocolo validado por los expertos. Se registrarán los datos para su ulterior análisis, conclusiones y para proponer las recomendaciones. Posteriormente se publicarán los resultados para compartir con la sociedad científica en el área y con el público general interesado.

Se empleará la estadística descriptiva para presentar las características de la distribución de los puntajes que se obtendrán de la aplicación de los protocolos de pruebas.

#### **4. Resultados**

Aunque esta es una investigación en desarrollo, sus resultados parciales demuestran no solamente que, es factible activar un dispositivo, sea este un simple interruptor, o un brazo robótico o una silla de ruedas motorizada a través de una interfaz BCI con la mera intención, sin embargo, lo que es más importante, la efectividad con que la interfaz permite el proceso es un factor crítico que aún debe demostrarse.

Es precisamente la demostración de la efectividad de las interfaces basadas en BCI el objetivo de la investigación, es por ello que se hace necesario culminar la misma para demostrar que las interfaces de mayor uso en la actualidad, llamadas Graphical User Interface o GUI, basadas en elementos gráficos que se muestran, por lo general, en pantallas táctiles y que pueden depender, además, de dispositivos, tales como teclados y ratón, pueden sustituirse por interfaces BCI para permitir que tanto personas con funcionalidad diversa como personas sanas puedan hacer uso de las tecnologías de forma similar, disminuyendo la brecha digital.

#### **5. Conclusiones**

Por ser una investigación en desarrollo, las conclusiones son parciales y derivan de la etapa documental de la misma. En tal sentido, la información recabada indica que es posible hacer uso de una interfaz BCI para activar algún dispositivo sin necesidad de hacer uso del sistema nervioso periférico.

También, se desprende de los antecedentes estudiados que, la efectividad es una variable que aún debe ser probada para garantizar la intencionalidad del individuo en las acciones.

El impacto de esta investigación es amplio, para el sector gobierno, esta investigación contribuye en la búsqueda de una solución efectiva contra el problema de la “Brecha Digital”, problema que aísla y discrimina a una parte importante de la población. Por otra parte, las economías se verán beneficiadas gracias a la incorporación por medio del uso de interfaces BCI, de los ciudadanos con funcionalidad diversa, pero, además, darles a los ciudadanos que no poseen funcionalidad diversa una nueva forma alternativa de hacer sus trabajos, una forma inclusiva desde la perspectiva social. En tal sentido, vale la pena señalar que el sector productivo privado también se verá beneficiado, al poder incorporar a la fuerza laborar a individuos con funcionalidad diversa pero también, poder conservar la experiencia y las habilidades de sus trabajadores. Es por ello que los beneficiarios potenciales de esta investigación serán para todos los miembros de la sociedad mundial en general.

## 6. Agradecimiento

Este trabajo fue inspirado por los miles de individuos con funcionalidad diversa a nivel mundial y el estímulo de las mentoras: Dra. Aura López y Dra. Cecilia Montiel, gracias por su apoyo incondicional.

## 7. Referencias

- Bergoglio, J. (2015). Papa Francisco: El trabajo es sagrado y da dignidad a la familia [Publicación electrónica]. Aciprensa.com. 19 de agosto de 2015. Consultada el 03 de noviembre de 2016 en: <https://www.aciprensa.com/noticias/papa-francisco-el-trabajo-es-sagrado-y-da-dignidad-a-la-familia-97291/>
- Cariño-Escobar, R. (2014). Similitud de imaginación de movimiento con movimiento real como clasificador para Sistema de Interfaz Cerebro-Computadora [Artículo de publicación electrónico]. Memorias del Tercer Concurso de Investigación, Desarrollo e Innovación CEDIT 2014, de la Universidad La Salle, México. Consultado el 09 de julio de 2016 en: [http://zeus.lci.ulsal.mx/portales/cidit/archivos/2014/articulo\\_008.pdf](http://zeus.lci.ulsal.mx/portales/cidit/archivos/2014/articulo_008.pdf)
- Frescuet, J. (2015). Hans Berger (1873-1941) y la electroencefalografía [Artículo de publicación electrónico]. [historiadelamedicina.wordpress.com](http://historiadelamedicina.wordpress.com), Universitat de València, España. Consultada el 05 de noviembre de 2016 en: <https://historiadelamedicina.wordpress.com/2015/05/21/hans-berger-1873-1941-y-la-electroencefalografia/>
- García, P. y otros. (2013). Interfaz Cerebro Computadora Embebida basada en Potenciales Evocados Visuales de Estado Estacionario [Artículo de publicación electrónico]. Informe de las Segundas Jornadas de Investigación y Transferencia 2013, de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Consultada el 09 de julio de 2016 en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38006/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38006/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- González F. y otros. (2012). Diseño y Construcción de un Prototipo de Interfaz Cerebro-Computadora (ICC) para el control de un puntero indicador [Publicación electrónica de Trabajo de Grado]. Instituto Politécnico Nacional, México. Consultada el 10 de julio de 2016 en:

- <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3834/Dise%C3%B1o%20Y%20Construcci%C3%B3n%20De%20Un%20Prototipo%20De%20Interfaz%20Cerebro-Computadora%20%28ICC%29%20Para%20El%20Control%20De%20Un.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Guger, C. y otros. (2014). Brain-Computer Interface Research [eBook]. USA, Springer. Consultada el 04 de noviembre de 2016 en: <http://www.springer.com/us/book/9783642547065>
- Guzmán, J. (2015). La Actividad Cerebral [Artículo de publicación electrónico]. NEUROFISIOLOGÍA MÁLAGA, España. Consultada el 05 de noviembre de 2016 en: <http://neurofisiologiagranada.com/eeg/eeg-actividadcerebral.htm>
- Mínguez, J. (2013). Tecnología de Interfaz Cerebro - Computador [Artículo de publicación electrónico]. Universidad de Zaragoza, España. Consultada el 10 de noviembre de 2016 en: [http://webdiis.unizar.es/~jminguez/Sesion001\\_UJI.pdf](http://webdiis.unizar.es/~jminguez/Sesion001_UJI.pdf)
- Morán, A. (2015). Diseño de Interfaz Cerebro-Maquina controlados mediante registros de EEG [Publicación electrónica de Trabajo de Grado] Universidad Autónoma de Madrid, España. Consultada el 04 de noviembre de 2016 en: <http://arantxa.ii.uam.es/~jms/pfcsteleco/lecturas/20150203AlvaroMoranGarcia.pdf>
- Nuepr,C. y otros (2014). Cortical effects of user training in a motor imagery based brain-computer interface measured by fNIRS and EEG. [Publicación electrónica de artículo científico].NCBI,PubMed,USA, Consultada el 04 de noviembre de 2016 en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23651839>
- Oficina Estadística de la Unión Europea. (2003). DISCAPACIDAD Y EXCLUSIÓN SOCIAL EN LA UNIÓN EUROPEA [Informe con publicación electrónica]. Cerme.es. 2003. Consultada el 11 de julio de 2016 en: <http://www.cermiasturias.org/fotos/7Exclusion.pdf>
- Ron, R. (2012). Interfaz Cerebro-Computadora, Pensamientos al servicio de la comunicación [Artículo de publicación en revista cuatrimestral electrónica de la Universidad de Málaga, España]. Uciencia N°9, página 36. Consultada el 10 de julio de 2016 en: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/300376>
- UNESCO. (2016). Educación para la salud, El acoso homófono, El bullying [Publicación electrónica]. Noticias UNESCO. 2016. Consultada el 03 de noviembre de 2016 en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/health-education/homophobic-bullying/bullying/>

# **Déficit en las áreas de matemática e inglés en los alumnos de primer ingreso de las universidades panameñas: Un problema social**

Cecilia Arandias, Rigoberto Ortega, Jonathan Cortez, Katherina Fonseca, Omar Demercado,  
Erick Ramos

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT).

Emails: [cecilia.arandias@unicyt.net](mailto:cecilia.arandias@unicyt.net), [rigoberto.ortega@unicyt.net](mailto:rigoberto.ortega@unicyt.net), [jonathan.cortez@unicyt.net](mailto:jonathan.cortez@unicyt.net),  
[katherina.fonseca@unicyt.net](mailto:katherina.fonseca@unicyt.net), [omar.demercado@unicyt.net](mailto:omar.demercado@unicyt.net) , [erick.ramos@unicyt.net](mailto:erick.ramos@unicyt.net)

## **Resumen**

La educación siempre ha sido un factor de discusión y polémica en la sociedad panameña, la calidad de la enseñanza y las competencias que los estudiantes deben alcanzar en los distintos niveles del sistema educativo preocupa a padres, estudiantes, empresarios y gobernantes, pues de esto depende la sostenibilidad del desarrollo económico y social del país. Panamá es principalmente un país de servicio y su ubicación geográfica la convierte en el puente del comercio entre América, Europa y Asia lo cual hace necesario que sus profesionales hablen fluidamente el idioma inglés que es la lengua más usada para el comercio internacional por otra parte, el sector industrial requiere de ingenieros y técnicos para dirigir la producción del país ya que la demanda está en aumento. Esta situación nos lleva a investigar si el sistema educativo está preparando a los estudiantes para que tengan el nivel de inglés que los empleadores requieren, y el conocimiento lógico matemático necesario para poder ingresar a las facultades de ingeniería de universidades públicas y privadas y permanecer en sus carreras sin desertar por fracasos en materias básicas como cálculo, lógica, álgebra, geometría y estadística.

**Palabras claves:** Deficiencia, Educación, Idiomas, Ingeniería, Matemática.

## **Abstract**

The education has always been a controversial and a discussion point in Panamanian society since the quality of the learning process and the competencies the students need to reach into our educational system that is creating a deep problem with parents, students, businessmen, and the governmental sector who depends on the sustainability of the country's economic and social development of our country. Panama worldwide is recognized mainly as a service country for her geographic position between America, Europe and Asia positioning it to offer a high level of international trade professional that have to complete and finish each transaction using bilingual professionals (English spoken persons) including the high demand of engineers and technicians to direct the country's production as demand is increasing. This situation lead us to research more whether the education system is preparing students to have a better level of English that most of the employers will require actually. In addition, we need to focus on the logical mathematical knowledge necessary to enter the engineering faculties from public and private universities to motivate this group of students to complete the careers selected in order to do not abandon it for subjects as calculus, logic, algebra, geometry and statistic.

**Keywords:** Deficiency, Education, Languages, Engineering, Mathematics.



## 1. Introducción

Uno de los retos más grandes de los sistemas educativos tiene que ver con la calidad de la educación que se brinda a los estudiantes, realizar una evaluación global del proceso educativo resulta muy útil e importante para una nación, teniendo en cuenta que las sociedades en desarrollo realizan demandas constantes a la educación para satisfacer sus necesidades crecientes. La evaluación proporciona información válida y confiable que permite conocer con precisión el estado del sistema educativo, esto ayuda a los encargados de dirigir las políticas educativas en todos los niveles a tomar decisiones para mejorar la calidad de la enseñanza. Se deben considerar como objeto de evaluación los programas de estudios aprobados por el ministerio de educación de Panamá, la preparación y actualización docente, las técnicas y estrategias de enseñanza y las propias políticas educativas que se ponen en práctica para dirigir y organizar el proceso educativo.

Una de las dimensiones que determina la calidad de la educación y por consecuencia se debe estudiar, es el modelo educativo el cual se elabora respondiendo a la política educacional sobre la base de las necesidades sociales. Toda práctica educativa se basa en un modelo previamente concebido en el que se reflejan sus principios y los fines que se plantean alcanzar en correspondencia con el tipo de hombre y de sociedad que se aspira formar, éste debe ser flexible para que se puedan hacer los ajustes necesarios conforme a las particularidades culturales y socioeconómicas de cada provincia del país.

En Panamá desde hace varios años gremios docentes, universidades, empresarios y el propio Ministerio de Educación han manifestado su preocupación por la calidad de la educación que se imparte en el país ya que ésta no cubre las demandas que genera el crecimiento económico que la nación istmeña ha experimentado en la última década, todos concuerdan en que debe haber un cambio en las políticas y el modelo, pero no se presentan propuestas claras ni un proyecto de reforma que establezca el camino a seguir para la transformación del sistema educativo del país.

Desde el año 2010 el Ministerio de Educación inició la reestructuración de los planes de estudios en todos los niveles, creó el equipo nacional de innovación y modernización curricular (ENIMC), conformado por algunos de los mejores profesores del sistema con el fin de monitorear y revisar los programas de forma regular. En el 2011 continuaron los cambios con la creación del programa nacional de formación docente (ENCAD) para mejorar la calidad de la enseñanza, sobre todo en lo que respecta a la matemática, la implementación de las nuevas tecnologías, el idioma y las ciencias. También se produjo un aumento significativo en el presupuesto nacional de educación, pero si esto no se combina con reformas profundas en el sistema no se podrá reducir la externalización de negocios y la importación de personal técnico y profesional especializados para el sector industrial del país.

En el foro económico mundial del año 2013, se publicó el informe de competitividad global en el que fueron evaluados 144 países en cuanto a calidad educativa en el mismo Panamá ocupó el puesto 112 en calidad de sistema en general, 115 en calidad de la educación primaria y 125 en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias por otra parte, en este importante estudio se consideró que el bajo nivel educativo que posee la fuerza de trabajo es la tercera mayor preocupación en materia de realización de negocios en el país [1]. Esto demostró que las acciones emprendidas por las autoridades nacionales eran insuficientes para dar respuesta a esta problemática.

En este trabajo nos centramos en investigar el déficit en dos áreas críticas como lo son matemáticas e inglés y que son importantes para un país en desarrollo como Panamá por sus necesidades características económicas, y proyecciones de crecimiento.

## 1. Impacto social del problema

El problema sacude todas las esferas, ocasionando un fuerte eco; desde el campo profesional – productivo del país, pasando por la población estudiantil universitaria, abarcando el proceso de automatización, globalización y calidad de vida que ofrecemos como país, hagamos un alto y reflexionemos: ¿qué atractivo representamos para la inversión extranjera? y ¿en qué medida se pueden mejorar estos indicadores?

Existe un gran potencial en cada uno de nuestros jóvenes, la pregunta es: ¿Estamos aplicado las estrategias adecuadas, el dinero, tiempo, e infraestructura requerida? ¿Qué importancia y más importante aún, qué medidas ésta tomando el Ministerio de Educación para corregir, toda esta problemática del déficit en matemáticas e inglés en estudiantes de primer ingreso en las universidades?

A nivel empresarial hay una alta demanda de ingenieros y / o técnicos especializados, sin ir muy lejos hay déficit notable de estudiantes de ciencias puras o de educación en matemáticas, en prueba de ello una reseña que atañe a esta preocupación es: “Panamá se queda sin profesores de matemáticas. Panamá EL SIGLO, lunes 4 de julio de 2016 - 12:00 a.m. Johanara Delgado redaccion@elsiglo.com, la cual entre sus líneas más importantes señala: Si el número de educadores de estas materias sigue en descenso, el día de mañana no habrá quién les enseñe a las futuras generaciones', dijo el secretario de la Asociación de Profesores de Panamá (Asoprof), Diógenes Sánchez. Quien también señaló que esta situación ha provocado que el Meduca tenga que recurrir a contratar a docentes jubilados.

La ministra de Educación, Marcela Paredes, reconoce la falta de educadores y atribuye este fenómeno a que la docencia es poco atractiva para los jóvenes. ‘Esta profesión es mal pagada', señaló.

En vista del sin número de reseñas que se puedan leer a diario en la prensa, ya sea física o digital, y de la problemática que enfrentan a diario el sector empresarial; por todo ello y más se tiene la base para manifestar que hay carencia en el número de jóvenes adultos que puedan cubrir todas las necesidades en el sector industrial, manufacturero y especializado; generando que las empresas tengan que recurrir a contratistas internacionales para cubrir sus carencias en dichas vacantes.

En sustentación de lo anterior, se puede reseñar el siguiente artículo de prensa, que presta veracidad a lo expuesto:

Déficit de profesionales y técnicos en Panamá. Un estudio elaborado por los sectores público, privado e internacional revela que la demanda de empleo para los próximos cinco años será de proyección incalculable.

En Panamá, según la Alta Comisión de la Política Pública de Empleo en ocupaciones técnicas y profesionales (integrada por empresarios, universidades, trabajadores y organismos internacionales) reveló que cada año aproximadamente se gradúan 100 mil personas del nivel superior de la educación.

Ya entrando en materia, y haciéndole mención a cifras exactas, se tiene que: el 58% de los empresarios panameños tiene problemas para cubrir sus vacantes.

El estudio denominado “El empleo, la productividad y la inclusión social con más y mejor formación técnica y profesional”, publicado en noviembre de 2014, indica que la demanda de

empleo para los próximos cinco años en los seis sectores que carecen de personal será de 232 mil 289 plazas.

El documento plantea que la brecha entre la oferta formativa estimada y la demanda de empleo proyectada para el período 2015–2020 será de 67 mil 560 técnicos, la mayoría en logística y construcción y aproximadamente de 2 mil profesionales.

“Este desajuste en el sistema de desarrollo de las competencias constituye un desafío que obstaculiza las estrategias de crecimiento económico”, destaca el informe que contó con la cooperación internacional del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (Mitradel).

## **2. Inquietud generalizada**

La ministra de Educación, Marcela Paredes de Vásquez, reconoce la constante queja de falta de personal técnico en áreas consideradas como ejes de la economía del país, pero advierte que no hay un diagnóstico preciso del profesional que se requiere.

Agrega que la falta de este personal se debe a que la sociedad panameña tiende a menospreciar la formación técnica debido a que este nivel no se fortalece desde las aulas de las escuelas medias.

Paredes de Vásquez plantea que un estudio de las necesidades reales del país permitiría conocer el número de personal técnico que realmente se necesita en el país.

El director de Aeronáutica Civil, Alfredo Fonseca Mora, indica que la industria de la aviación requiere por su lado de inspectores de seguridad, controladores aéreos, controladores de torres, expertos en seguridad de aviación, inspectores de transporte aéreo, entre otros.

Asegura que como se trata de una industria con futuro, el personal que ingresa permanece muchos años y no se ha dado un relevo generacional ordenado.

Por su parte, Elisa Suárez, presidenta del Consejo Nacional de la Empresa Privada, señala que en los próximos 10 años tan solo el sector logístico requerirá de cerca de 89 mil técnicos, los cuales no se tienen.

Resalta que se debe contar con instituciones de formación técnica como el Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano. Si no es así “la crisis generada en este pujante sector, podría causar falta de competitividad, y ante eso, la mano de obra técnica requerida tendría que contratarse fuera de las fronteras del país” [2].

## **3. Situación del sistema educativo**

El sistema educativo de Panamá posee grandes deficiencias en diferentes aspectos que se vieron reflejados en las pruebas de PISA del 2009 la cual fue la última en la que Panamá participó, pero si nos enfocamos principalmente en los fracasos escolares basados en la información del ente regente en este tema, el Ministerio de Educación de Panamá que en su informe del 2011[1] nos indica la realidad por la que atraviesa el sistema educativo de Panamá que no ha cambiado mucho a la fecha.

La educación pre-media y media afronta grandes problemas relacionados al índice de fracaso y deserción escolar que, aunque las medidas que se han utilizados en su mayoría han estado dirigidas a disminuir la deserción por medio de programas sociales y de políticas de aprobar a los estudiantes

aun cuando su desempeño está en el rango de insuficiente a regular agravan el problema que se va escalando a las instituciones de educación superior, que les toca heredar las deficiencias con lo que estos estudiantes llegan a estas casas de estudio incidiendo directamente en las estadísticas de fracasos de las pruebas de admisión a los diferentes centros de educación superior y aun los que avanzan dentro de los diferentes planes de estudios principalmente en las carreras de ingeniería ven truncadas o amenazadas sus aspiraciones por esas lagunas con las que vienen de sus diferentes casas de estudio debido a este problema generalizado que se encuentra en la educación media y pre-media.

Podemos ver en la Tabla 1 la cantidad de estudiantes matriculados para el periodo 2011 que es el último para el cual tenemos estadísticas al nivel de desglose requerido para este estudio.

**Tabla 1.** Matricula en la premedia y media oficial año escolar 2011.

REGIÓN EDUCATIVA	TOTALES			7° GRADO		8° GRADO		9° GRADO		10° GRADO		11° GRADO		12° GRADO	
	TOTAL	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<b>TOTAL</b>	<b>237226</b>	<b>117462</b>	<b>119764</b>	<b>34068</b>	<b>29900</b>	<b>25135</b>	<b>25352</b>	<b>19941</b>	<b>21014</b>	<b>15760</b>	<b>16786</b>	<b>12247</b>	<b>14268</b>	<b>10311</b>	<b>12444</b>
<b>URBANA</b>	161869	77090	84779	20805	18746	14846	16013	11375	13235	12001	13843	9732	12127	8331	10815
<b>RURAL</b>	58734	30529	28205	9917	8697	7725	7438	6309	6229	2959	2509	1990	1841	1629	1491
<b>INDÍGENA*</b>	16623	9843	6780	3346	2457	2564	1901	2257	1550	800	434	525	300	351	138
BOCAS DEL TORO	11057	5999	5058	1878	1460	1250	1132	1051	879	798	743	635	503	387	341
COCLÉ	20160	9641	10519	2659	2516	2074	2166	1847	2099	1257	1416	998	1236	806	1086
COLÓN	19568	9619	9949	2745	2561	2173	2163	1599	1707	1348	1280	924	1161	830	1077
CHIRIQUÍ	32989	16282	16707	4198	3715	3328	3356	2599	2838	2434	2487	1993	2265	1730	2046
DARIÉN	3664	1812	1852	644	637	466	485	375	356	158	176	75	109	94	89
HERRERA	8783	4115	4668	1165	1072	838	977	737	825	557	642	443	635	375	517
LOS SANTOS	6752	3449	3303	829	725	647	675	495	538	595	536	443	422	440	407
<b>PANAMÁ</b>	<b>98251</b>	<b>47114</b>	<b>51137</b>	<b>14408</b>	<b>12847</b>	<b>9913</b>	<b>10750</b>	<b>7517</b>	<b>8744</b>	<b>6316</b>	<b>7319</b>	<b>4830</b>	<b>6113</b>	<b>4130</b>	<b>5364</b>
PANAMÁ CENTRO	41191	18987	22204	4977	4694	3420	3870	2831	3221	3177	3909	2431	3501	2151	3009
PANAMÁ ESTE	4409	2256	2153	705	622	439	471	393	381	295	293	230	215	194	171
PANAMÁ OESTE	29114	14088	15026	4654	4139	3321	3475	2171	2664	1734	1931	1166	1498	1042	1319
SAN MIGUELITO	23537	11783	11754	4072	3392	2733	2934	2122	2478	1110	1186	1003	899	743	865
VERAGUAS	21512	10865	10647	2684	2232	2202	2011	1792	1685	1571	1788	1423	1546	1193	1385
COMARCA KUNA YALA	2100	1158	942	356	339	305	257	244	184	110	80	83	53	60	29
COMARCA EMBERÁ	591	358	233	96	61	70	46	87	52	58	34	37	29	10	11
COMARCA NGÓBE BUGLÉ	11799	7050	4749	2406	1735	1869	1334	1598	1107	558	285	363	196	256	92

La mayor incidencia de fracasos se ve reflejada en la materia de matemáticas es lo podemos apreciar en la Tabla 2 extraída del informe del meduca del 2011 [3].

**Tabla 2.** Reprobados en la premedia y media en la materia de matemática año escolar 2011.

REGIÓN EDUCATIVA	ESPAÑOL						MATEMÁTICA					
	7°	8°	9°	10°	11°	12°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
<b>TOTAL</b>	<b>3531</b>	<b>2532</b>	<b>1461</b>	<b>1768</b>	<b>1244</b>	<b>481</b>	<b>3852</b>	<b>3274</b>	<b>1928</b>	<b>2638</b>	<b>1740</b>	<b>788</b>
<b>URBANA</b>	2350	1690	1118	1484	1116	444	2538	2235	1351	2160	1440	729
<b>RURAL</b>	943	688	269	246	111	32	1046	854	506	402	265	57
<b>INDÍGENA</b>	238	154	74	38	17	5	268	185	71	76	35	2
BOCAS DEL TORO	242	117	50	72	45	28	178	96	108	122	61	25
COCLÉ	315	237	138	167	44	8	300	271	194	249	227	45
COLÓN	327	241	151	207	116	51	398	340	149	182	111	87
CHIRIQUÍ	354	202	134	196	126	18	538	487	208	289	188	51
DARIÉN	75	34	25	4	6		75	55	38	9	4	
HERRERA	84	85	48	49	73	24	147	106	77	81	83	45
LOS SANTOS	44	53	18	26	5	5	87	61	49	81	17	10
<b>PANAMÁ</b>	<b>1683</b>	<b>1276</b>	<b>758</b>	<b>829</b>	<b>679</b>	<b>280</b>	<b>1684</b>	<b>1471</b>	<b>931</b>	<b>1321</b>	<b>842</b>	<b>413</b>
PANAMÁ CENTRO	684	594	364	506	470	205	720	568	421	726	504	213
PANAMÁ ESTE	47	45	22	16	11	7	56	63	41	28	22	2
PANAMÁ OESTE	429	276	161	117	81	29	385	464	223	348	203	144
SAN MIGUELITO	523	361	211	190	117	39	523	376	246	219	113	54

Por otro lado, tenemos la materia de inglés que representan en esta era una de las competencias deseables por las organizaciones a nivel del mundo y por la sociedad en sí que cada día está más globalizada donde se requiere de interacciones entre personas de no solo diferentes razas, credos y religiones sino en su mayoría de diferentes idiomas donde encuentran un punto en común para la comunicación el idioma inglés.

Podemos observar que tenemos grandes problemas desde la pre-media y media con esta materia lo que nuevamente se convierte en una problemática heredada por la educación superior que recibe de los sectores económicos la demanda de profesionales que dominen esta competencia pero el mayor problema se presenta en el nivel de dominio de este idioma con los que se incorporan los estudiantes de primer ingreso de las casas de estudio superior lo que dificultad poder alcanzar el nivel exigido por la sociedad y la industria económica.

En la Tabla 3 podemos ver el número de estudiantes con fracasos relacionados a la materia de Inglés, esto nos indica que existen grandes deficiencias en el sistema aun sobre los estudiantes que aprueban dicha materia esto se ve reflejado en las pruebas de admisión a la universidad donde se reflejan nuevamente los índices de fracaso para ser admitidos en las casas de estudio superior producto de deficiencias con esta materia.

Aunque la solución más efectiva para ambas problemáticas se deben abordar desde la educación primaria, pre-media y media, éstas tomarían mucho tiempo en presentar sus resultados y, durante

este tiempo, se continuarían con las problemáticas heredadas por la educación superior no pudiendo cumplir de forma efectiva con las demandas del mercado, esto hace necesario la implementación de un plan de contingencia para estudiantes de nuevo ingreso focalizado en las deficiencias de estas dos materias tan importantes en la formación de los profesionales de esta era.

**Tabla 3. Reprobados en la premedia y media en la materia de inglés año escolar 2011.**

MATEMÁTICA						CIENCIAS NATURALES						INGLÉS					
7°	8°	9°	10°	11°	12°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
3852	3274	1928	2638	1740	788	2738	2205	1259	113	36	6	2483	1976	1068	1234	776	361
2538	2235	1351	2160	1440	729	1900	1584	1013	105	32	6	1796	1345	849	1075	696	311
1046	854	506	402	265	57	682	524	214	8	4	0	547	543	178	136	72	48
268	185	71	76	35	2	156	97	32	0	0	0	140	88	41	23	8	2
178	96	108	122	61	25	84	61	19				52	67	45	45	43	18
300	271	194	249	227	45	234	176	134		1		229	190	110	125	40	10
398	340	149	182	111	87	280	333	171	6			247	293	115	165	108	48
538	487	208	289	188	51	329	238	146	6	14	1	248	243	80	97	77	36
75	55	38	9	4		44	37	20				38	31	13	2	1	1
147	106	77	81	83	45	63	66	23		3		85	77	34	28	5	15
87	61	49	81	17	10	38	31	9	9	13		48	27	10	31	16	3
1684	1471	931	1321	842	413	1300	1037	664	37	5	4	1263	854	582	623	417	199
720	568	421	726	504	213	612	456	377	34	5	4	656	445	319	390	320	141
56	63	41	28	22	2	56	36	9				39	13	13	18	8	1
385	464	223	348	203	144	310	210	129				241	190	129	91	54	38
523	376	246	219	113	54	322	335	149	3			327	206	121	124	35	19

#### 4. Nivel del inglés en el país

Las universidades de Panamá, desde hace más de dos décadas, trabajan en la ardua tarea de tener egresados integrales que respondan a las necesidades del país incluyendo el manejo del idioma inglés como herramienta importante en el ámbito empresarial en donde la negociación y desarrollo de oportunidades le dan a Panamá cambios positivos además de mejorar el nivel de vida de muchos ciudadanos. Menos del cincuenta por ciento de los estudiantes egresados del bachillerato manejan el idioma de forma coherente en un nivel de escritura sin poder mantener una conversación que tenga un nivel intermedio o de elevado vocabulario.

Argentina y México son los países que manejan un satisfactorio nivel de inglés en América debido a que la escuela pública tiene menos deserciones por estándares más altos en cuanto a desarrollo integral de los estudiantes según el documento de Education First, por el otro lado en el resto de los países hay más deserciones y menos estudiantes logran culminar la secundaria lo que reduce el grupo de personas con conocimiento del idioma inglés. Otro aspecto importante es ver como los problemas económicos de muchos gobiernos de los países latinos reduce las inyecciones de capital para programas educativos de calidad.

La muestra para esta investigación tomada en la UNICyT dio como resultado que de cada treinta estudiantes un diez por ciento tiene suficiencia en cuanto al idioma inglés, esto basado en una

prueba de lectura comprensiva. El noventa por ciento restantes no cubre el dominio mínimo aceptado en una prueba de conocimiento.

Esto demuestra las carencias de la educación pública y privada en el país y la necesidad de implementar reformas y planes de contingencia que ayuden a cambiar esta realidad. Hay que reconocer que el gobierno nacional está dando pasos en esta materia con la creación del programa panamá bilingüe donde docentes de todo el país son enviados a Estados Unidos y Europa para aprender el inglés de nativos hablantes.

## **5. Referencias**

[1] Competitividad al Día. (Edición 150, 2013) Sistema Educativo como Eje de Desarrollo Humano. [Online]. [Fecha de consulta: 20 de Noviembre de 2016]. Disponible en:

<http://www.cncpanama.org/phocadownload/Competitividad%20al%20Dia%20No.%20150%20Sistema%20Educativo%20Como%20Eje%20de%20Desarrollo%20Humano.pdf>.

[2] Molina C., Mojica Y. (02 de mayo 2015). Demanda Estimada de Empleos 2015 – 2020. LA PRENSA / Sociedad.

Cerrud D. (20 de julio de 2015). Hay que replantearse y reestructurar todo el sistema educativo. La estrella. Recuperado de <http://laestrella.com.pa/panama/nacional>

# Situación Actual de la Neurociencia Cognitiva en la Educación Universitaria

Betzabel García, Martha Pérez, Cecilia Arandias, Hugo Aquino, Olvenis Aguirre, Ángel López

Profesores de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

[betzabel.garcia@unicyt.net](mailto:betzabel.garcia@unicyt.net), [martha.perez@unicyt.net](mailto:martha.perez@unicyt.net), [cecilia.arandis@unicyt.net](mailto:cecilia.arandis@unicyt.net),  
[hugo.aquino@unicyt.net](mailto:hugo.aquino@unicyt.net), [olvenis.aguirre@unicyt.net](mailto:olvenis.aguirre@unicyt.net), [angel.lopez@unicyt.net](mailto:angel.lopez@unicyt.net)

## Resumen

El conocimiento del funcionamiento del cerebro humano a través de la neurociencia cognitiva se puede aplicar a una vasta cantidad de campos siendo uno de ellos el de la Educación Universitaria. Por lo que es necesario, comprender la situación actual de esta rama a fin de poder llegar a desarrollar materiales educativos (basados en los estímulos cerebrales) que permitan a los estudiantes asimilar de una manera más eficiente la basta cantidad de conceptos y que a su vez los profesores también puedan beneficiarse al entender cómo pueden lograr la concentración en una era plagada de constantes y variadas distracciones.

**Palabras claves:** Educación, Neurociencia.

## Abstract

Knowledge of the functioning of the human brain through cognitive neuroscience can be applied to a vast number of fields, one of them being University Education. Therefore, it is necessary to understand the current situation of this branch in order to be able to develop educational materials (based on brain stimuli) that allow students to assimilate in a more efficient way the large number of concepts and in the teachers can also benefit by understanding how they can achieve concentration in an era plagued by constant and varied distractions.

**Keywords:** education, neuroscience.



## 1. Introducción

Tenemos que uno de los órganos más importante del ser humano es el cerebro, el cual tiene un peso de 3 libras, con 86,000 millones de neuronas, las cuales pueden crear entre 100,000 a 500,000 millones de conexiones entre ellas mismas. El cerebro consume 20% de la energía del cuerpo humano donde el aprender es un cambio en los patrones neuronales del cerebro (Golberg, 2009). De acuerdo con la neuroplasticidad, la atención permite alterar físicamente y alargar las conexiones neuronales, por lo que es importante dirigir la atención del estudiante hacia el objeto deseado de atención. La emoción conduce a la atención, que lleva al aprendizaje. Por lo que la atención es la clave del aprendizaje. El cerebro para funcionar necesita: oxígeno, hidratación, comida (glucosa), ejercicio y sueño, de lo cual se consume 20% del oxígeno del cuerpo. Los niveles tóxicos de estrés erosionan las conexiones entre las neuronas en el cerebro, lo cual puede llevar a una depresión en ciertas áreas del cerebro, que interrumpe el proceso de aprendizaje, con mayor impacto en los adultos.

Por otro lado, los procesos educativos en la actualidad se desarrollan de manera vertical, mientras que una toma de decisiones basada en la interacción por parte del estudiante no forma parte de los conocimientos transmitidos. Este tipo de conocimiento solo se aprende por ensayo y error. De allí que veamos en los estudiantes que tienen ciertas dificultades para la adaptación a esos nuevos conocimientos ya que se les dificulta abstraerse a las situaciones planteadas.

En suma, el entorno en que se desenvuelve el proceso educativo, no solo por lo positivo sino también por lo estable, pasa a ser un factor importante en el desarrollo del proceso educativo ya que facilitará la absorción y comprensión de nuevos conocimientos.

## 2. Antecedentes

C. Escera (2204) nos expresa en su artículo científico: Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva, de la Universidad de Barcelona, España, que la localización de las funciones cognitivas en el cerebro tiene una larga historia, que se remonta por lo menos a los primeros años del siglo XIX. El primer intento sistemático de relacionar la topografía cerebral con las funciones psíquicas corresponde a Franz Joseph Gall (1758-1828), fundador de la frenología, y su discípulo Johan Gaspar Spurzheim (1776-1832). La frenología constituyó una especie de “psicología de las facultades”, empeñada en atribuir características mentales específicas a las diferentes regiones del cerebro –hasta 27 distintas según Gall, 35 según Spurzheim e incluso de 46 a 50 según otros frenólogos de la época (Zola-Morgan, 1995)–. Pero, a pesar de que sus postulados carecían totalmente de fundamento empírico, las modernas ciencias de la mente deben a la frenología por lo menos dos contribuciones importantes. En primer lugar, los frenólogos fueron los primeros en enfatizar la importancia de la superficie cerebral, el córtex, desplazando el centro objeto de interés en el cerebro de sus predecesores, que lo ubicaban en los ventrículos (Kosslyn y Andersen, 1992). En segundo lugar, al postular que el cerebro no era un órgano unitario e indiferenciado, abrieron la puerta a un estudio más sistemático y, sobre todo, caracterizado por el método científico, de la localización de las funciones cognitivas.

Los postulados de la frenología desencadenaron reacciones tanto a favor como en contra, y uno de los primeros en utilizar la experimentación científica contra la frenología fue Marie-Jean-Pierre

Flourens (1794-1867). Flourens realizó resecciones quirúrgicas en distintas partes del encéfalo de palomas, observando que, aunque en algunos casos existía cierta correspondencia entre la localización de las lesiones y la pérdida de facultades específicas, en general los efectos de la ablación cerebral eran difusos, y en cualquier caso, no se correspondían con los pretendidos por la frenología en relación a las áreas lesionadas (Finger, 1994). Esto le llevó a proponer una teoría sobre una función cerebral unitaria, que no contemplaba ninguna localización particular para habilidades específicas. Pero ahora sabemos que los trabajos de Flourens carecían también de fundamento a causa de las limitaciones tecnológicas de la época (tanto unas técnicas quirúrgicas rudimentarias como unos métodos de evaluación conductual deficientes). Además, en los años siguientes se irían acumulando evidencias en favor de la especialización funcional de las regiones cerebrales.

Efectivamente, Paul Broca (1824-1880) describiría en 1863 el caso de un paciente, Tan, que había perdido la capacidad de producir lenguaje articulado, y en cuya autopsia pudo observarse una lesión en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo. En 1874, Karl Wernicke (1848-1904) describiría un segundo tipo de dificultad para el lenguaje, relacionada con la comprensión, debida a una lesión localizada en una zona posterior con relación al paciente de Broca (en el planum supratemporal). La tercera evidencia a favor de una alta especialización funcional de la corteza cerebral fue obtenida por Eduard Hitzig (1838-1907) y Gustav Fritsch (1838-1927). Hitzig y Fritsch describirían en 1870, a partir de la estimulación eléctrica cerebral, la organización somatotópica de la corteza motora del perro. En este acúmulo de evidencia localizacionista, mención aparte merece la obra de John Hughlings Jackson (1835-1911). Jackson describiría en 1864, en sus estudios sobre la epilepsia y la hemiplejía, que las funciones sensoriales y motoras se hallaban ubicadas en diferentes zonas de la corteza, y postularía un modelo de organización jerárquica del sistema nervioso, según el cual los niveles superiores controlan los inferiores y donde múltiples áreas cerebrales contribuyen a los procesos cerebrales complejos (Kosslyn y Andersen, 1992; Finger, 1994). Con esta idea, a Jackson se le puede considerar como un precursor de los postulados de la Neurociencia Cognitiva actual.

El cambio al siglo XX supuso la eclosión de los estudios neuroanatómicos y neurofisiológicos que fueron perfilando el surgimiento de la Neurociencia, en los años setenta, como disciplina de síntesis (Cowan y cols., 2000). Sin duda, la contribución más destacada a la neurociencia moderna es la de Santiago Ramón y Cajal, con la doctrina de la neurona y el principio de polarización dinámica (Cowan, Harter y Kandel, 2000; Finger, 1994; Kandel y Squire, 2000). Fue esa la época en que se sucedieron los estudios citoarquitectónicos del córtex, liderados por Korbinian Brodmann (1868-1918), que pusieron de manifiesto la existencia de una compleja organización anatómica, al identificar varias decenas de áreas compuestas por células nerviosas de morfología diferenciada. Aunque muchas de estas áreas no resistieron el paso del tiempo (Kosslyn y Andersen, 1992), el descubrimiento de que el cerebro poseía una compleja organización estructural parecía dar apoyo al punto de vista localizacionista.

Sin embargo, hacia los años treinta algunos científicos cuestionaban que las diferencias morfológicas implicarán diferencias funcionales. En este sentido, el trabajo de Karl Lashley (1890-1958), fue especialmente influyente. Lashley realizó experimentos de ablación en ratas, parecidos a los de Flourens, obteniendo resultados similares. Basándose en sus propios trabajos experimentales, Lashley (1950) propuso dos principios para explicar los efectos difusos de las lesiones corticales sobre el aprendizaje y la memoria: el principio de acción de masa –según el cual el cerebro opera como un sistema unitario, y el principio de equipotencialidad –que sostiene

que todas las partes del cerebro sustentan habilidades similares. Pero los trabajos de Woolsey, Bard y Rose, realizados por aquellos años, iban a suponer un avance significativo en la investigación neurofisiológica, que apoyaría fuertemente una visión de especialización funcional de las regiones cerebrales. Efectivamente, estos autores fueron capaces de cartografiar la actividad provocada por estímulos sensoriales mediante electrodos colocados sobre la superficie cortical de animales, en diferentes áreas somestésicas (SI y SII; Bard, 1938; Woolsey, Marshall y Bard, 1942) y auditivas (AI y AII; Rose y Woolsey, 1949).

En años siguientes, la utilización de la técnica para el registro de la actividad de células nerviosas individuales iba a suponer un paso importante hacia la convergencia entre neurociencia y psicología. Esta técnica, desarrollada por Lord Edgar Douglas Adrian (1889-1977) y aplicada al sistema visual de invertebrados por Haldan Keffer Hartline (1903-1983) y de mamíferos por Stephen Kuffler (1913-1980), ilustraría hasta qué punto neurociencia y psicología se influían mutuamente (Kandel y Squires, 2000). Efectivamente, al adentrarse en la aproximación celular a la fisiología de sistemas, los neurofisiólogos se basaron en los rigurosos métodos experimentales del conductismo y la psicofísica para explorar de qué manera un estímulo sensorial resultaba en una respuesta neuronal particular.

Los primeros estudios neurofisiológicos de registro de actividad unitaria en la corteza del mono, realizados por Allman y Kaas, demostraron la existencia de varias representaciones de la retina más allá de la corteza estriada, en contraste con la única representación visual hallada en V1. Paralelamente, los trabajos anatómicos de Zeki sobre las conexiones entre V1 y otras áreas visuales (Zeki, 1978), así como la observación de la preferencia por la dirección del movimiento de las células del área MT(V5) o por el color en V4, significaría el inicio de dos décadas de investigación que llevarían a la propuesta de la existencia de dos vías segregadas de procesamiento en el córtex visual (DeYoe y von Essen, 1988). Simultáneamente, se iban descubriendo también múltiples áreas funcionales en el córtex auditivo (Brugge y Reale, 1985) y somestésico (Merzenich, Kaas, Sur y Lin, 1978). Estos estudios condujeron, según Kosslyn y Andersen (1992), a una resolución elegante del debate localizacionista/globalista, al poner de manifiesto que las funciones complejas, tales como la percepción, la memoria o el razonamiento, se llevan a cabo por un conjunto de procesos subyacentes de localización específica, cada uno de los cuales es, por sí solo, insuficiente para explicar la función. En este contexto, se iba configurando la emergencia de la Neurociencia Cognitiva como la ciencia que debería dar respuesta a la cuestión de cuál es el proceso más simple en el cerebro y de cómo estos interactúan entre sí para sustentar las funciones complejas.

Hay acuerdo unánime en que un primer paso decisivo hacia la convergencia de la neurociencia y la psicología cognitiva se debe a Vernon Mountcastle, David Hubel y Torsten Wiesel (Cowan et al., 2000; Kandel y Squires, 2000; Kosslyn y Andersen, 1992). Sus estudios unicelulares sobre la corteza somestésica (Mountcastle, 1957) y visual (Hubel y Wiesel, 1959) del mono no sólo pusieron de manifiesto que las células corticales tienen propiedades de respuesta altamente selectivas, sino que las células con las mismas propiedades de respuesta se organizan en columnas corticales de especialización funcional, dando lugar al concepto de organización modular de la corteza cerebral.

El siguiente paso decisivo tuvo lugar hacia finales de los sesenta, cuando se pusieron a punto las técnicas para registrar actividad celular unitaria en animales despiertos entrenados para realizar ciertas tareas sensoriales o motoras. De la mano de Edward Evarts en el sistema motor y de Mountcastle en el sistema somestésico, estos estudios pusieron de manifiesto que las actividades perceptivas y los actos motores simples correlacionan con patrones específicos de actividad

neuronal, y abrieron la puerta al estudio de la representación interna de conductas específicas mediante el registro de actividad de neuronas individuales (Cowan et al., 2000). Poco después, a estos trabajos siguieron los de Wurtz y Goldberg (Wurtz, Goldberg y Robinson, 1980) y de Moran y Desimone (1985) demostrando la modulación de la actividad neuronal unitaria con la atención selectiva, y los de Fuster sobre actividad neuronal unitaria implicada en la memoria a corto plazo (Fuster y Alexander, 1971).

Hacia finales de los setenta, los psicólogos cognitivos ya empezaban a dirigir sus miradas hacia la neurociencia, y la neurociencia empezaba a interesarse cada vez más por el tipo de problemas que la psicología cognitiva se planteaba. La necesidad de una nueva forma de entender las relaciones entre el cerebro y la mente se hacía palpable –de hecho, ya se había acuñado en un taxi el nombre para esa nueva ciencia antes de que ni siquiera hubiera echado a andar. Psicólogos cognitivos y científicos del cerebro se reunían en seminarios y cursos de verano, y pronto empezarían a surgir las primeras convergencias. No se habían desarrollado todavía las potentes modernas técnicas de neuroimagen (Gazzaniga, 1984; Kosslyn y Shin, 1992), pero ya se utilizaban los potenciales evocados cerebrales en paradigmas cognitivos (Hillyard y Picton, 1987; Kutas y Hillyard, 1984). La Neurociencia Cognitiva energía, y el desarrollo de la tomografía por emisión de positrones (Phelps, Kuhl y Mazziotta, 1981), primero, y de la resonancia magnética funcional (Belliveau et al., 1991) diez años más tarde, harían posible estudiar esas interacciones cerebro-mente en el cerebro humano de sujetos activos.

### **3. Neurociencia cognitiva**

¿Cuándo se originó la neurociencia cognitiva? ¿Bajo, cuál dinámica surge? ¿Qué importancia demanda, esta nueva ciencia? ¿Hacia dónde se dirigen sus proyecciones? ¿Existe algún campo, ya sea de la psicología, biología, medicina e inclusive, más recientemente, la educación (este proceso de enseñanza - aprendizaje), que no esté relacionada con las líneas de investigación de la neurociencia? ¿Qué impactos marcan en la sociedad, estos nuevos hallazgos?

En fin, tantas inquietudes que pueden abordar, sobre un tema tan capcioso y que genera múltiples controversias, desde distintos puntos de vista, tal es el caso del experto científico en un área abstracta como un Matemático, pasando por la opinión de algún educador o docente con tantos años de experiencia impartiendo clases, como la perspectiva del médico y ¿cuáles de estas vertientes me genera la información más acertada?

En secuencia de lo expuesto, mediemos como responder el mayor número de preguntas.

Ahora bien, la neurociencia cognitiva se inició cuando la comunidad científica se dio cuenta de que para discernir el funcionamiento del cerebro necesitaba un posicionamiento multidisciplinar, lo que requería conocimientos sobre infinidad de hechos, desde la estructura de una molécula de acetilcolina hasta la razón por la que el perro de Pavlov segregaba saliva cuando sonaba la campana. Por este motivo, incidiendo en dichos planos de análisis, hoy en día la neurociencia cognitiva intenta dar una respuesta a cómo el cerebro recibe, integra y procesa la información y envía diferentes señales para regular múltiples funciones en el organismo, desde la puesta en marcha de la propia conducta hasta la regulación de distintos mecanismos homeostáticos y de los sistemas endocrino e inmunitario.

Pudimos vislumbrar algo, de sus inicios; pero, surge una inquietud tan directa como: ¿qué es la neurociencia cognitiva? es un área académica que se ocupa del estudio científico de los

mecanismos biológicos subyacentes a la cognición, con un enfoque específico en los sustratos neurales de los procesos mentales y sus manifestaciones conductuales. Se pregunta acerca de cómo las funciones psicológicas y cognitivas son producidas por un circuito neural. Constituye un campo científico relativamente reciente que surge de la convergencia de la neurociencia y la psicología cognitiva y que aborda el estudio del funcionamiento cerebral desde una perspectiva multidisciplinaria, incidiendo en distintos planos de análisis.

Estudia el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, esto es mediante el aporte de disciplinas diversas como la biología, la química, la física, la electrofisiología, la informática, la farmacología, la genética, etcétera. Todas estas aproximaciones, dentro de una nueva concepción de la mente humana, son necesarias para comprender el origen de las funciones nerviosas, particularmente aquellas más sofisticadas, como: el pensamiento, las emociones y el comportamiento. Describe la organización y funcionamiento del sistema nervioso. En concreto estudia el cerebro humano. Tanto evidencias genéticas como todo el proceso desde un yo, hasta el absolutismo del entorno que lo involucra y determina bajo qué acciones estará inmerso el ser como individuo, y el ser como un todo, de tal forma que tanto el entorno inmediato que nos rodea hasta el entorno cultural o socioeconómico de la región en que habitas, te inclinarán a determinados caracteres y rasgos precisos. Qué papel juega el cerebro en todos estos episodios ya sean transitorios o permanentes. ¿En qué auge se perfila la neurociencia cognitiva? ¿Es el factor determinante?

La neurociencia cognitiva, utilizando el método científico, está intentando contribuir a la comprensión de dicha relación. Para ello, este nuevo campo científico se centra en el estudio del funcionamiento cerebral desde una perspectiva dilatada y abierta, abordando diferentes planos de análisis, desde los aspectos moleculares y celulares hasta la comprensión de funciones mentales superiores como el lenguaje o la memoria, entre otras.

#### **4. Principales aspectos**

Al reconocer que el cerebro juega un rol fundamental en el proceso de aprendizaje, debemos entender que el estado emocional impacta en la capacidad de reacción y de adquirir conocimientos. No se trata de la existencia de estudiantes buenos o malos, más o menos preparados, sino que debe tomarse en cuenta el estado de ánimo preponderante en ellos durante sus actividades.

Por otro lado, la influencia no sólo familiar, sino también del medio ambiente tanto en lo personal como laboral, impacta negativa o positivamente en la capacidad que tiene el cerebro de absorber nuevos conocimientos.

Así mismo el nivel de estrés, producto de los factores antes mencionados, puede ser mitigado si en el ambiente universitario se mantiene un clima positivo, dedicado no solo a los estudios sino también para el disfrute, de allí que sea importante las actividades extracurriculares.

En el artículo *The Global Challenge in Neuroscience Education and Training: The MBL Perspective*, Nishi et al. (2015), los autores mencionan la experiencia obtenida por el Marine Biological Laboratory, el cual forma parte de la Universidad de Chicago, donde se llevan a cabo anualmente un programa de cursos de formación en investigación en Neurobiología, Sistemas Neuronales y Comportamiento además del Programa de Verano en Neurociencia, Excelencia y Éxito, en los cuales se desarrollan a través de un modelo que involucra mayor inmersión del

participantes, incluyendo aspectos formativos ligados a la diversidad en general, lo cual permite obtener profesionales en investigación con alto criterio y éxito en su ramo.

Los autores mencionan en dicho artículo temas ligados al medio ambiente en que se desarrollan los estudios, entre ellos la gran camaradería, trabajo en equipo, discusiones a cualquier hora del día o de la noche y todo gracias a la gran motivación de los participantes, no solo la propia sino además por la generada por el ambiente descrito.

Salta a la vista detalles sobre estas discusiones tomando un café, a la luz de una fogata o en clases, es decir en un ambiente altamente positivo.

Si esto lo unimos a los elementos interactivos que nos proporcionan Caine y Caine (1997) y que pueden ser aplicados a los procesos de aprendizaje-enseñanza:

1. Inmersión orquestada en una experiencia compleja.
2. Estado de alerta relajado
3. Procesamiento activo

Se hace importante que los Docentes en las aulas apoyen a los estudiantes en sus estudios, creando el medio ambiente adecuado para ellos a través de:

- Cree un estado de alerta relajado.
- Reduzca la amenaza y mejore la autoeficacia.
- Comprometa la interacción social.
- Comprometa la búsqueda innata de significado.
- Comprometa las conexiones emocionales.
- Para crear una inmersión orquestada en una experiencia compleja:
- Comprometa la fisiología en el aprendizaje.
- Comprometa tanto la habilidad para centrar la atención como para aprender.
- Reconozca y comprometa las etapas y los cambios de desarrollo.
- Comprometa el estilo individual de los alumnos y su unicidad.
- Comprometa la capacidad para reconocer y dominar pautas esenciales.

Para crear un procesamiento activo:

- Comprometa la habilidad para percibir tanto las partes como el todo.
- Comprometa tanto el procesamiento consciente como el inconsciente.
- Comprometa la capacidad para aprender a partir de la memorización de hechos aislados y de eventos biográficos.

Por otro lado, a la pregunta que se plantea Carvajal (2013) acerca de ¿cómo se pueden integrar elementos de la neurociencia cognitiva: como lo son la intuición y el pensamiento creativo en la praxis metodológica universitaria para movilizar cambios?, nos responde que “una práctica en donde se conjuga la creatividad y la rigurosidad científica del docente como actor social”.

Esto corrobora el hecho de que depende del Docente, además de la Universidad, crear ese ambiente positivo que genere el campo propicio para generar conocimientos, aprendizaje y efectos positivos en el proceso educativo de los estudiantes.

## **5. En la actualidad**

El cerebro es sin duda uno de los dones más preciados recibidos por la humanidad y su estudio ha avanzado a pasos agigantados.

Hoy entendemos mejor no sólo su estructura y sus limitaciones, hoy también entendemos mejor su alto potencial.

Como educadores batallamos todo el tiempo en poder hacer llegar nuestro conocimiento a los estudiantes a los que ayudamos a formar, sabiendo que existen hoy en día múltiples fuentes de conocimientos. El uso de la tecnología, especialmente, la aparición de Internet ha dado un giro a los métodos tradicionales de enseñanza y el verdadero reto de los profesionales del conocimiento radica hoy en día en cómo comparto o enseñó sobre algo que no esté necesariamente ya disponible en la red. ¿Cómo mantengo la atención de mis estudiantes en un entorno donde ya casi todo pareciera estar al clic de un dedo?

Es un reto, un verdadero reto para los educadores. Pronto hemos entendido que también tenemos que reinventarnos. Esto implica con toda seguridad volver a aprender, descubrir y entender cómo nuestros estudiantes aprenden cosas nuevas.

Atrás quedaron los tiempos donde para encontrar información acudimos a las bibliotecas, cuando para redactar un trabajo utilizamos máquinas de escribir o cuando para tomar decisiones nuestras reuniones eran presenciales. Hoy en día nuestros estudiantes, desde la educación primaria, sino antes, obtienen con inmediatez el conocimiento de Internet, redactan un trabajo en computadoras y tienen sesiones vía Skype para trabajar de manera colaborativa y tomar decisiones sin moverse de su casa. Esta nueva forma de aprender es un hecho.

En el libro Súper Cerebro de los autores Rudolph E. Tanzi, Director de la Unidad de Investigación Genética y de Envejecimiento, y Deepak Chopra, médico interno y endocrinólogo, resaltan cómo el ser humano tiende a subutilizar con el tiempo el uso y capacidad del cerebro. Proponen ellos, que un cerebro de 70 años es tan capaz de realizar funciones muy similares a los de 20 años y es que la cantidad de neuronas capaces de generar y transmitir conocimientos son muy similares en cantidad.

¿Qué genera entonces la existencia del mito en pensar que la edad va limitando nuestra capacidad de aprendizaje? ¿Cómo nos mantenemos “vigentes” para seguir siendo buenos profesores para nuestros alumnos que parecieran ir a más velocidad que la nuestra?

Los autores bien señalan y coinciden con los estudios que en este artículo ya hemos presentado de otros autores: nuestro cerebro es capaz de sanar de forma extraordinaria y de reconfigurar de forma constante atendiendo al estímulo que el entorno o nosotros mismos propiciamos.

Sus estudios demuestran que establecer un ambiente propicio para la memoria, es decir, cuidarse del estrés, dormir lo suficiente, tener hábitos regulares y no sobrecargar mentalmente con demasiadas tareas a nuestro cerebro permite mantener a lo largo de los años un cerebro con alta disposición para el aprendizaje.

Hay que concentrar los esfuerzos en actividades mentales que estimulan la función cerebral. Usar nuestro cerebro en vez de permitir que este nos use a nosotros. Estar muy conscientes que nuestras habilidades no disminuyen, un constante ejercitar mental y una clara conciencia de que esta es una realidad, nos permitirá aprovechar todas nuestras facultades y mantenernos al “trote” de los estudiantes.

Los autores afirman que “la creación de la realidad es tarea de cada persona y el cerebro refleja la realidad que cada uno crea en cada instante”.

Una breve reflexión de estos autores nos permite comprender que ciertamente el cerebro humano es capaz de mucho y esto aplica a todas las edades.

Por otra parte, también logramos comprender que si bien nuestros estudiantes tienen disponible mucha información al clic de un dedo; nosotros aportamos en su formación. La experiencia que hemos acumulado en el transitar de la vida tiene un valor muypreciado para ayudarles a interpretar y servirles de guía cuál faro ilumina un mar inmenso en una tempestad de conocimientos.

## **6. Consideraciones finales**

Estamos viviendo una de las épocas más fascinantes para entender el comportamiento del cerebro humano donde gracias a los avances de las tecnologías de la información, es posible registrar la actividad neuronal en cuasi-tiempo real con lo cual se puede tener un mejor entendimiento de cómo reacciona el cerebro a diferentes estímulos siendo el proceso de la concentración un elemento fundamental en el proceso del aprendizaje. De hecho, para que un estudiante alcance algún grado de concentración, es necesario aumentar su motivación y entusiasmo combinado con sus expectativas y un componente de presión.

El cerebro no aprende de manera estructurada y predecible, al contrario es a través del uso de varios canales sensoriales que el cerebro es capaz de aprender conceptos y es ahí donde como profesores tenemos una gran responsabilidad a fin de que los estudiantes puedan adquirir conocimientos a través de un aprendizaje multisensorial, siendo de relevancia el poder enfocar la atención del estudiante a un objeto de estudio y en particular a través del uso de patrones sin degradar la carga cognitiva, por lo que un estudiante será capaz de aprender más si logramos capturar su atención al momento de transferir conocimiento con actividades donde practique, revise, analice y reflexione, esto logra que el cerebro asimile mejor.

## **7. Conclusiones**

Luego de la compilación de algunos artículos, libros, teorías y otros, donde se refleja el desarrollo de la Neurociencia Cognitiva hemos podido analizar, que para aportar al desarrollo del proceso de aprendizaje - enseñanza, es necesario nuevas formas que permitan adaptar el entorno en el que se vive hoy en día, para que sea más preciso los procesos de desarrollo de un individuo, por el cual identifica las diferencias entre las formas de aprender para los adultos, estas tienen mayor influencia en lo emocional, son de carácter influenciador del desempeño como tal y se encuentra



dentro del proceso de internalización de cada individuo. Por lo anterior es indispensable hacer un estudio que proporcionen mayor información que permita desarrollar mejores planes de aprendizaje, que lleven a la mejora de la educación universitaria como parte del crecimiento social.

Y, por último, podemos concluir que actualmente el estudio del lenguaje se enfoca simultáneamente desde el campo de la Neurología, la Neuropsicología, la Neuroanatomía y la Neurofisiología. La introducción de las modernas técnicas de exploración funcional del cerebro ha supuesto en este terreno, como en otros muchos, una nueva vía de acceso a la comprensión de las funciones cerebrales más complejas, muy en particular de las específicamente humanas. La clave del vigor de la Neurociencia actual reside en el enfoque multidisciplinario de todas las preguntas relacionadas con el órgano más complejo, espléndido y admirable de la naturaleza, el sistema nervioso.

## **8. Agradecimiento**

Deseamos agradecer a UNICyT por la oportunidad brindada en seguir profundizando nuestros conocimientos y a su vez a nuestras familias por su comprensión en miras a seguir formando profesionales de valor en una sociedad que requiere de la innovación para resolver los grandes desafíos.

También deseamos agradecer a nuestros profesores quienes nos guiaron a lo largo de este proceso de aprender a desaprender.

## **9. Referencias**

- ADOLPHS, R. & TRANEL, D. (1999). Preferences for visual stimuli following amygdala damage. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 610-616.
- ALBRIGHT, T. D. & NEVILLE, H. J. (2000). Neurosciences. En R. A. Wilson & F. C. Keil (Eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. li-lxxii). Cambridge, MA: The MIT Press.
- BARCELÓ, F., SUWAZONO, S. & KNIGHT, R. T. (2000). Prefrontal modulation of rapid extrastriate processing in humans. *Nature Neuroscience*, 3, 399-403.
- BARD, P. (1938). Studies of the cortical representation of somatic sensibility. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 14, 585-607.
- BAILEY, C. H., BARTSCH, D. & KANDEL, E. R. (1996). Toward a molecular definition of long-term memory storage. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, 13445-13452.
- BELLIVEAU, J. W., KENNEDY, D. N., MCKINSTRY, R. C., BUCHBINDER, B. R., WEISSKOFF, R. M., COHEN, M. S., VEVEA, J. M., BRADY, T. J. & ROSEN, B. R. (1991). Functional mapping of the human visual cortex by magnetic resonance imaging. *Science*, 254, 716-719.
- BRUGGE, J. F. & REALE, A. (1985). Auditory cortex. En A. Peters & E. G. Jones (Eds.), *Cerebral cortex*, vol. 4 Association and auditory cortices (pp. 229-271). Nueva York: Plenum Press.

- CAINE, R.N. y G. CAINE (2003). Research. Some basic questions about brain/mind learning.  
<http://www.cainelearning.com/research/>
- CARVAJAL, B (2013) Creatividad e intuición en la praxis metodológica reflexión a la luz de la neurociencia cognitiva  
<http://publicaciones.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2503/3652>
- CARRETIÉ, L., MARTÍN-LOECHES, M., HINOJOSA, J. A. & MERCADO, F. (2001). Emotion and attention interaction studied through event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 1109-1128.
- CARTER, C. S. (2001). Cognitive neuroscience: The new neuroscience of the mind and its implications for psychiatry. En J. M. Morihisa (Ed.), *Advances in brain imaging. Review of psychiatry* (vol. 20, núm. 4, pp. 25-52). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- DEHAENE, S. (Ed.) (2001). *The cognitive neuroscience of consciousness*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- DONCHIN, E., KARIS, D., BASHORE, T. R., COLES, M. G. H. & GRATTON, G. (1986). Cognitive psychophysiology and human information processing. FRISTON, K. J. *Imaging cognitive anatomy*. *Trends in Cognitive Sciences*, 1, 21-27.
- FUSTER, J. M. & ALEXANDER, G. E. (1971). Neuron activity related to short-term memory. *Science*, 173, 652-654.
- GAZZANIGA, M. S., IVRY, R. B. & MANGUN, G. R. (1998). *Cognitive neuroscience: The biology of mind*. Nueva York: Norton.
- GAZZANIGA, M. S., IVRY, R. B. & MANGUN, G. R. (2002). *Cognitive neuroscience: The biology of mind*, second edition. Nueva York: Norton.
- KOSSLYN, S. M. & SHIN, L. M. (1992). The status of cognitive neuroscience. *Current Biology*, 2, 146-149.
- LACKNEY, J.A. (1998). BRAIN-BASED PRINCIPLES FOR EDUCATIONAL DESIGN.  
<http://www.schoolstudio.engr.wisc.edu/brainbased.html>
- MILLER, G. A. & LENNEBERG, E. (Eds.) (1978). *Psychology and biology of language and thought: Essays in honor of Eric Lenneberg*. Nueva York: Academic Press.
- MÜLLER, M. M. & MAYES, A. R. (2001). Cognitive neuroscience: perception, attention, and memory. Editorial. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25, 462-464.
- NÄÄTÄNEN, R., TERVANIEMI, M., SUSSMAN, E., PAAVILAINEN, P. & WINKLER, I. (2001). 'Primitive intelligence' in the auditory cortex. *Trends in Neurosciences*, 24, 283-288.
- OCHSNER, K. N. & LIEBERMAN, M. D. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. *American Psychologist*, 56, 717-734.
- PARASURANAM, R. (Ed.) (2000). *The attentive brain*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- PASCUAL-LEONE, A., WALSH, V. & ROTHWELL, J. (2000). Transcranial magnetic stimulation in cognitive neuroscience –virtual lesion, chronometry, and functional connectivity. *Current Opinion in Neurobiology*, 10, 232-237.

- POSNER, M. I., PEA, R. & VOLPE, B. (1982). Cognitive neuroscience: Developments toward a science of synthesis. En J. Mehler, E. C. T. Walker & M. Garret (Eds.), *Perspectives on mental representations: Experimental and theoretical studies of cognitive processes and capacities* (pp. 251-276). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- POSNER, M. I., PETERSEN, S. E., FOX, P. T. & RAICHLE, M. E. (1988). Localization of cognitive operations in the human brain. *Science*, 240, 1627-1631.
- SALAS, R. (2003). ¿LA EDUCACION NECESITA REALMENTE DE LA NEUROCIENCIA?. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 155-171. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100011>
- SWANSON, J., CASTELLANOS, F. X., MURIAS, M., LAHOSTE, G. & KENNEDY, J. (1998). Cognitive neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 263-271.
- WALDROP, M. M. (1993). Cognitive neuroscience: A world with a future. *Science*, 261, 1805-1807.
- YIN, J. C. & TULLY, T. (1996). CREB and the formation of long-term memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 6, 264-268.
- ZEKI, S. & SHIPP, S. (1988). The functional logic of cortical connections. *Nature*, 335, 311-317.
- ZOLA-MORGAN, S. (1995). Localization of brain function: The legacy of Franz Joseph Gall (1758-1828). *Annual Review of Neuroscience*, 18, 359-383.

## **Programa de enseñanza-aprendizaje, dirigido a capacitar y orientar a los adultos mayores con el fin de reinsertarlos al campo laboral y mejorar su calidad de vida**

Jorge Guillermo Estrada Collazos, Walterio Valencia Pérez, Hugo Ariel Barba Rivas, Carolina Galastica Coronel, Daniel Brito

Adscrito a la Unidad de Docencia Superior de la Universidad Internacional de Ciencias y Tecnología (UNICyT),

Emails: [jorge.estrada@unicyt.net](mailto:jorge.estrada@unicyt.net), [bestconsulting99@gmail.com](mailto:bestconsulting99@gmail.com), [walterio.valencia@unicyt.net](mailto:walterio.valencia@unicyt.net), [hugo.barba@unicyt.net](mailto:hugo.barba@unicyt.net), [carolina.galastica@unicyt.net](mailto:carolina.galastica@unicyt.net), [daniel.brito@unicyt.net](mailto:daniel.brito@unicyt.net)

### **Resumen**

Este artículo explora la relación existente entre el envejecimiento y la actividad laboral, tema que aumenta su preponderancia en la República de Panamá y en el mundo globalizado. El campo de interés se centra en crear un Programa de Enseñanza-Aprendizaje, dirigido a capacitar y orientar a los Adultos Mayores con el fin de reincorporarlos al campo laboral y mejorar su calidad de vida. Con base en una investigación descriptiva, con mediciones cuantitativa y cualitativa, a partir de datos e información recolectada, a través de una encuesta dirigida a 50 adultos mayores, en edades comprendidas entre 60 y 79 años, se busca explicar el cambio en la situación social, económica y la estabilidad emocional que sufre el adulto mayor, producto de su retiro laboral. Lo más sobresaliente del estudio fue la determinación del 88% de los adultos mayores que revelaron su disposición a reincorporarse a la actividad laboral.

**Palabras claves:** Adulto Mayor, Actividad Laboral, Mejorar Calidad de Vida, Programa de Enseñanza-Aprendizaje.

### **Abstract**

This article explores the existing relationship between aging and labor activity, subject that increases its preponderance in the Republic of Panama and the globalized world. The field of interest centers itself in creating a Teaching-Learning Program, directed to capacitate and orientate elders with the final objective of reintegrate them to occupational fields and improve their quality of living. Basing itself on a descriptive investigation, with quantitative and qualitative measurements, starting from recollected data and information from a survey addressed to fifty elders from sixty to seventy nine years old, it looks for an explanation dealing with the change in social, economical situation and the emotional stability that old people suffer as a result of their retirement. The highlight of the study was the determination of 88% of older adults who showed their willingness to return to work.

**Keywords:** Older Adult, Labor Activity, Improving Quality of Life, Teaching-Learning Program.

## **1. Introducción**

El concepto de adulto mayor presenta un uso relativamente reciente, ya que ha aparecido como alternativa a los adjetivos clásicos como: persona de la tercera edad, anciano o persona de edad avanzada.

En Panamá, el Adulto Mayor es un término que se atribuye a las personas que ha llegado a la edad cronológica de 55 años en las mujeres y 65 años en los hombres. Esta etapa de la vida tiende a propiciar en la mayoría de los individuos cambios en su desarrollo físico, social y económico; estos cambios contribuyen a que se produzca un menoscabo en la salud mental y la estabilidad emocional, producto de su condición de retiro laboral, ya que después de jubilarse las personas comienzan a sentirse improductivas.

Cabe destacar, que la esperanza de vida en muchos países se ha incrementado, por ende la cantidad de años se prolonga, aproximadamente a 70 años, para clasificar a este grupo poblacional.

Hoy día no es extraño encontrarnos con muchísimas personas de esta edad que presentan una vida sumamente activa en todo sentido: trabajan, practican deportes, viajan, estudian, entre otras actividades que normalmente desempeñan individuos más jóvenes.

La relación entre el envejecimiento y la actividad laboral es un tema que ha sido poco estudiado en Panamá, y en otros países de la región. Las propensiones demográficas que surgen del aumento de la esperanza de vida han llevado a la extensión de la edad máxima de trabajar para un porcentaje cada vez mayor de trabajadores. Por otro lado, la cobertura de los sistemas de protección social se limita cada vez más, y no asegura la subsistencia del beneficio social de los asegurados. Los abruptos cambios tecnológicos y la transición de la era de la información a la era del conocimiento, pueden limitar aun más, la interacción del adulto mayor al mercado del trabajo.

Estos cambios, anteriormente citados, plantean la necesidad de lograr un mejor conocimiento de esta realidad, y así determinar la magnitud y características de la reincorporación de los adultos mayores a la actividad laboral, y de esta manera comprender las condiciones económicas y sociales en las que se encuentra este grupo de población.

Con la intención de ayudar al Adulto Mayor a incorporarse al mercado laboral, adaptarse a un nuevo estilo de vida y lograr una mejor calidad de esta, surge la idea de crear un Programa Enseñanza-Aprendizaje con el propósito de capacitar y orientar a este grupo de personas.

Este artículo se ha elaborado con el propósito de presentar en forma sucinta algunos aspectos de los adultos mayores como: su situación económica, beneficios de una seguridad social, grado de aceptación a reincorporarse al trabajo y necesidad de capacitación para ser más productivo. Una vez analizados los hallazgos de este estudio, como último punto se dan a conocer las conclusiones.

## **2. Materiales y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo, con mediciones cualitativas y cuantitativas, con el objetivo de explicar el cambio en la situación social, económica, y sobre todo en la estabilidad emocional que sufre el adulto mayor, producto de su retiro laboral.

En Panamá existe un total de 355,915 adultos mayores de 60 años y más de edad, según el censo del año 2010. Para este estudio el universo está constituido por 301,017 adultos mayores de 60 a

79 años de edad de la República de Panamá, según estimaciones del censo de población del año 2010. Las cifras correspondientes a cada grupo de edad se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Proyección de la población de 60 a 74 años de edad

Año	Total	60-64	65-69	70-74	75-79
2010	301,017	107,857	84,498	63,657	45,005
2020	444,554	161,839	123,736	92,365	66,614
2030	650,737	224,131	184,702	141,416	100,488
2040	860,671	268,162	240,107	198,938	153,464
2050	1,014,283	297,998	272,010	241,037	203,238

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo

Se aplicó un trabajo de campo a través de una encuesta seleccionando una muestra representativa aleatoria simple de 50 adultos mayores en edades comprendidas entre 60 a 79 años de edad, se consideraron variables como: edad, sexo, ocupación, situación económica y preguntas relacionadas con la actividad laboral.

Al total de los encuestados se les explicó la importancia social del estudio, y así obtener su disposición a colaborar con la encuesta. Dicha encuesta fue estructurada con preguntas abiertas, cerradas y dicotómicas, con la intención de recabar información sobre la calidad de vida del participante y su percepción ante la situación de retiro laboral.

Para presentar los resultados obtenidos en este estudio la técnica estadística utilizada fue la tabla de contingencia, empleada para registrar y analizar la asociación entre dos o más variables y demostrar las relaciones de dependencia e independencia entre las variables y los grupos de estudio.

Basado en la opinión de los encuestados, las deducciones extraídas se complementan con gráficos estadísticos.

### 3. Resultados

Se tomó una muestra de 50 adultos mayores en las edades comprendidas entre 60 a 79 años, a través de una encuesta a 25 hombres y 25 mujeres, para determinar su condición y disposición a ser reinsertado al campo laboral.

En la tabla 2 se puede observar que el 60% de los encuestados tiene un rango de edad entre 60 a 64 años de edad. El segundo componente está conformado por las edades entre 65 a 69 años, con 20% de participación.

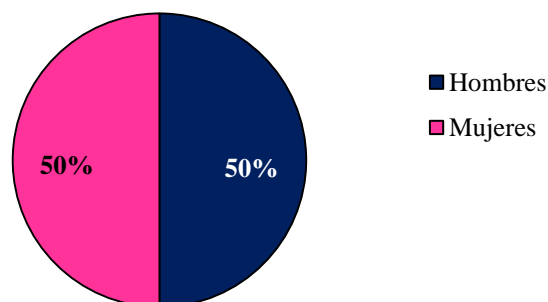
Los rangos de edades de 70 a 74 y 75 a 79 años conforman el 5% de participación, respectivamente.

Tabla 2. Distribución por rango de edades

<b>Rango de edades</b>	<b>Cantidad de encuestados</b>	<b>Porcentajes</b>
60 a 64 años	30	60
65 a 69 años	10	20
70 a 74 años	5	10
75 a 79 años	5	10
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Entrevista

En la figura 1 se muestra el porcentaje de participación por género en las encuestas, las cuales coincidentemente son el 50% para los hombres y 50% para las mujeres.



**Gráfico 1.** Participación Porcentual por Género

Fuente: Entrevista

La seguridad social es la protección que la sociedad brinda a sus miembros a través de una serie de medidas públicas, contra las privaciones económicas y sociales que, de no ser así, ocasionarían la reducción de los ingresos por causa de enfermedad, maternidad, accidente de trabajo o enfermedad laboral, desempleo, invalidez, vejez y muerte y también la protección en forma de asistencia médica y de ayuda a las familias con hijos. (Organización Internacional del Trabajo-OIT). En este sentido, los hallazgos resultantes de la encuesta revelan que 42 adultos mayores, es decir el 84% del total de los encuestados, son jubilados y beneficiarios de la Caja del Seguro Social. (Ver Tabla 3).

Por otra parte, el 10% de los encuestados no tiene seguro social (no está protegido por el programa de Invalidez, Vejez y Muerte), sin embargo, reciben B/.120.00 mensuales provenientes del programa de asistencia económica 120 a los 65 (Ley 15 del 1° de septiembre de 2015). Solo el 6% restante, son pensionados por el programa de invalidez de la Caja del Seguros Social.

Tabla 3. Porcentaje de la Población Adulta de 60 y más Años de Edad, Asegurados y No Asegurados de la Caja del Seguro Social

<b>Condición</b>	<b>Cantidad de encuestados</b>	<b>Porcentajes</b>
Jubilados	42	84
No es Asegurado	5	10
Pensionado	3	6
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Entrevista

Al evaluar la situación económica de los participantes de la encuesta, después de su retiro laboral, un total de 31 adultos mayores, con un aporte porcentual de 62% tiene Condición de Inestabilidad Económica, lo que significa que el beneficio social, proveniente de la Caja del Seguro Social (C.S.S.), no le garantiza una buena calidad de vida.

La Condición de Poca Estabilidad Económica, aporó el 26%, con una cantidad de 13 adultos mayores, lo cual indica que el beneficio social de la C.S.S, no es suficiente para satisfacer por completo las necesidades básicas.

La Condición de Estabilidad Económica tiene una distribución porcentual de 8%, es decir que 4 personas gozan de buena estabilidad económica y mantienen una buena calidad de vida. La última dimensión analizada fue la Condición de Excelente Estabilidad Económica, la cual refleja el 4% de los encuestados, es decir que solo 2 adultos mayores, tienen un excelente nivel de ingresos, gozan de una buena calidad de vida y no están interesados en laboral nuevamente.



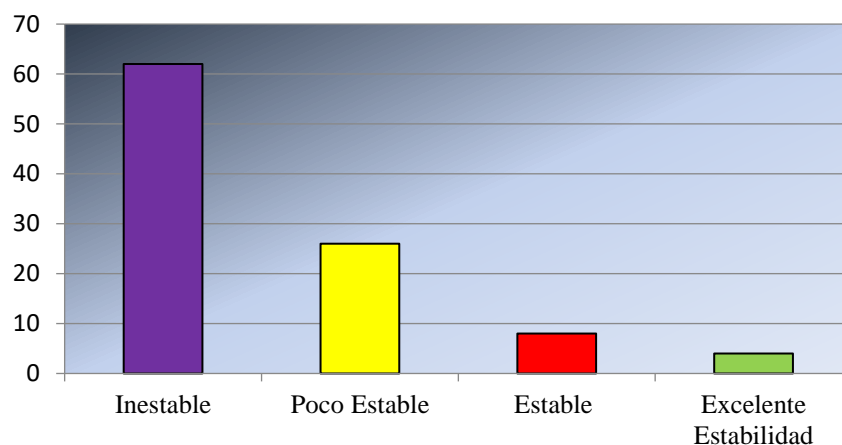


Figura 2. Porcentaje de condición económica. Fuente: Entrevista

Un objetivo fundamental en este estudio fue determinar si el adulto mayor estaría dispuesto a reinsertarse en la actividad laboral y en tal sentido se pudo constatar que 44 adultos mayores, para un 88%, estarían dispuestos a incorporarse. Solo 6 personas, el 12%, no están dispuestas a volver a la actividad laboral.

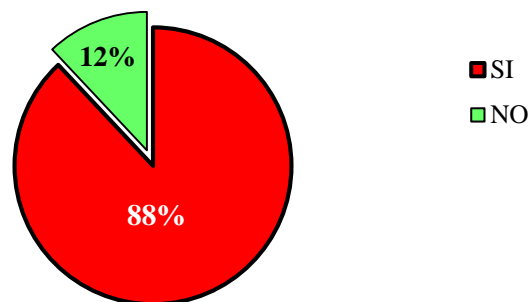


Figura 3. Porcentaje de Disposición a Reincorporarse a la Actividad Laboral. Fuente: Entrevista

Consecuentemente, del 88% de los adultos mayores que revelaron su disposición a reincorporarse a la actividad laboral. De ese 88%, 43 personas, es decir el 98% desea capacitarse, con el fin de lograr un puesto de trabajo y solamente una persona, el 2% manifestó sentirse capacitado.

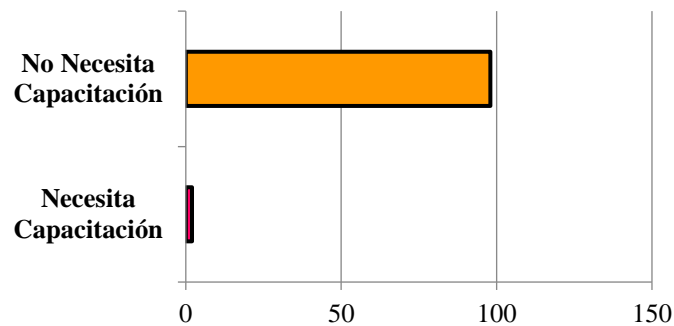


Figura 4. Porcentaje de Necesidad de Capacitación. Fuente: Entrevista

Los encuestados manifestaron su interés en capacitarse en actividades como: manejo de computadoras, manejo del celular y redes sociales, artesanías, programa de microsoft office, fotografía y vídeos, entre otras.

#### 4. Conclusiones

El envejecimiento es el proceso que se da como resultado de la evolución de los componentes demográficos, es decir, a los cambios en la estructura por edades de la población.

En esta investigación el envejecimiento de la población se define como el aumento progresivo de la proporción de personas de 60 y más años de edad con respecto a la población total.

Según un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá, la edad mediana de la población panameña se acrecentará con el transcurrir de los años. (Véase Tabla 4).

Tabla 4. Edad mediana de la población panameña: período 1960-2050

Años									
1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
18.0	17.7	19.2	21.7	24.6	27.3	30.0	33.0	36.1	39.2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

La población mundial está envejeciendo rápidamente y Panamá no escapa a esta situación, por lo tanto, se deben tomar medidas para afrontar este desafío, los temas más apremiantes serán los

relacionados a la salud, seguridad social y económica, en virtud de lograr una calidad de vida digna para los adultos mayores.

Los resultados de este estudio evidencian que la mayoría de los adultos mayores mantienen una inestable condición económica, producto de que los beneficios de la seguridad social no alcanzan para satisfacer las necesidades básicas y tener una calidad de vida decorosa.

Las cifras del censo del año 2010 demuestran, que del total de los 355,915 adultos mayores de 60 años y más de edad que existen en Panamá, el 34.1% es jubilado o pensionado de la Caja del Seguro Social, el resto de esta población se clasifica en: no tiene seguro 29%, beneficiarios 23%, Asegurado directo 9%, pensionado por accidente o enfermedad 4% y jubilado de otro país 1%.

Por lo anterior, cada vez más disminuye la capacidad del sistema de pensión de la Caja del Seguro Social para asegurar un ingreso apto tras la jubilación. Es un problema social que reclama que los gobiernos busquen nuevas opciones para hacer sostenible la inclusión de los adultos mayores en una vida social cada vez más dinámica.

Ante este escenario, este estudio propone crear un programa de enseñanza-aprendizaje, dirigido a capacitar y orientar a los adultos mayores con el fin de reinsertarlos al campo laboral y mejorar su calidad de vida.

Por tanto, el programa se orientará en impulsar las siguientes actividades:

- Capacitar al adulto mayor en el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- Manejo y uso de celulares con sistema androide.
- Capacitación en el uso de redes sociales.
- Uso de computadoras.
- Aprendizaje de programa Microsoft office.
- Vincular al adulto mayor con empresas privadas, con el fin de lograr una vacante de trabajo.
- Establecer estrategias con las empresas privadas, con el fin de crear jornadas parciales de trabajo y mejorar la competitividad de los trabajadores mayores mediante incentivos para su capacitación.

El adulto mayor debe dejar de aparecer en la sociedad como un jubilado o un consumidor pasivo, para adoptar una función que permita aprovechar y disfrutar de su experiencia y sabiduría. Llegar a la edad mayor, no debe considerarse un problema, sino una oportunidad.

## **Agradecimiento**

Nuestro eterno agradecimiento a los rectores, administrativos y docentes de la Universidad Internacional de Ciencias y (UNICyT) por habernos permitido formar parte de su programa de docencia superior y fortalecer nuestras capacidades y competencias como futuros docentes de tan prestigiosa institución.

Especial agradecimiento a la profesora Aura L. López por compartir sus experiencias, a través del Curso de Metodología de la Investigación y guiarnos en la culminación de este proyecto.

## **Referencias bibliográficas**

- Castellón A, Aleixandre M. Calidad de vida y salud. Grupo de Investigación de Gerontología. Universidad de Granada. Rev Multidisciplinaria de Gerontología. 2001; 11 (1): 12-19.
- CEPAL/CELADE. Los derechos de las personas mayores Módulo 3, Las normas y políticas regionales y nacionales sobre los adultos mayores. Santiago de Chile, 2011.
- Marín Sánchez M, García González AJ. Calidad de vida en la tercera edad desde la salud y el estado de bienestar psicosocial. Rev MAPFRE MEDICINA. 2004; 15 (3):178.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo, Contraloría General de la República de Panamá. Envejecimiento Demográfico en Panamá Período 1960-2050. Año 2015.
- Zaldivar Pérez DF. Ocio y recreación en el adulto mayor. Infomed. Salud para la vida. [sitio en Internet]. Salud. Disponible en: <http://saludparalavida.sld.cu/modules>. Acceso el 23 de octubre 2007.

## **Describir fuerzas restrictivas a la investigación y modelo de intervención en una Facultad Universitaria**

Pablo Eduardo Vargas MSIIM - Miroslaba Martínez Lee

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT)

[Pablo.vargas@unicyt.net](mailto:Pablo.vargas@unicyt.net), [mapasepasa@gmail.com](mailto:mapasepasa@gmail.com), [miroslaba.martinez@unicyt.net](mailto:miroslaba.martinez@unicyt.net),  
[mmiroslaba@hotmail.com](mailto:mmiroslaba@hotmail.com)

### **Resumen**

Teniendo como objetivo el diseño y desarrollo de un método de investigación ágil, no tradicional, que motive al profesorado a llevar a cabo investigaciones de una forma más frecuente, debemos identificar primero cuáles son las razones o factores que restringen la realización de investigaciones dentro del cuerpo docente. Para tal fin, hemos diseñado un estudio donde el planteamiento del problema consiste en identificar y hacer una evaluación de las fuerzas restrictoras a la investigación, para luego presentar en base a los resultados un plan estratégico que nos ayude a saber cómo controlarlas en el contexto universitario para luego poder promover una mayor cantidad de ejecuciones de investigación entre docentes y que estos a su vez impulsen a sus estudiantes en la realización de investigaciones. Propugnamos por un modelo para educar anteponiendo la investigación al proceso de producción de la ciencia, para crear la universidad, en vez de crear una universidad para luego desarrollar investigación fuera del aula de clases y producir, entonces, ciencia. Mediante este estudio proponemos incorporar la investigación al aula ofreciéndole una causa real y concreta, lo cual deriva en lograr soluciones gracias a las investigaciones durante el proceso educativo. Por ende, debemos aceptar que la enseñanza y la investigación deben estar íntimamente relacionadas.

**Palabras claves:** Investigación, Síndrome TMI, Nominal Group, Foda, Cuadro de Mando integral, Lean

### **Abstract**

Designing and developing a Lean, non-traditional research method that motivates the teaching staff to carry out research in a more frequent way, we must first identify the reasons or factors that restrict research. To this end, we have designed a study where the problem is to identify and make an evaluation of the negative forces to research, and a strategic plan to help us know how to control those negative forces in the university context. To promote a greater number of research executions between teachers and encourage their students in the conduct of research. We advocate for a model to educate by putting research to the process of producing science. Instead of creating a university to then develop research, outside the classroom and produce, then, science. Therefore, through this study we propose to incorporate the research to the classroom offering a real and concrete cause, which results in achieving solutions through research during the educational process. Therefore, we must accept that teaching and research must be closely related.

**Keywords:** Investigación, Síndrome TMI, Nominal Group, Foda, Cuadro de Mando integral, Lean.

## **1. Introducción**

La aprensión a la investigación se logra vencer cuando el proceso educativo vincula la docencia y la investigación, mientras que la docencia crea las circunstancias necesarias para que el hombre logre descubrir los problemas y despertar necesidades que le obligan a superar constantemente su condición actual, la investigación brinda soluciones y progresos.

En la medida que la educación sea crítica y ponga a juicio la manera tradicional de desarrollar cualquier proceso, la sociedad evolucionará. De la misma manera el educando con espíritu investigador será capaz de sacar mejor provecho del proceso de enseñanza-aprendizaje, a lo largo de su formación profesional. Sin embargo las instituciones educativas adolecen de plataformas de investigación capaces de satisfacer todas las necesidades investigativas a su academia, la falta de esta plataforma crea espacios de incertidumbre que impiden legitimizar la actividad investigativa como parte del flujo de competencias a desarrollar, y por el contrario genera ambientes de trabajo en enseñanza enrarecidos, con personal docente y educando que valoran como importante la investigación mientras que carecen de la motivación para encarar el reto que esta implica.

### **1.1 Síndrome de no investigar**

Según la Dra. Valarino, las personas con el síndrome muestran en el plano individual signos de aislamiento de la sociedad, postergación de las tareas, esperanza pasiva, creencia de un control externo, establecimiento de estructura inadecuada del tiempo/tareas, poca persistencia y fortaleza personal, todo lo anterior es tanto causa como efecto de bloqueos para pensar, crear y escribir. Este conjunto de signos en el individuo que encara la labor de investigar se puede denominar Síndrome Todo Menos Investigar.

Existen al menos tres componentes del sistema impactados por este síndrome: los profesores quienes son los sujetos de nuestra observación en este momento, los programas y los estudiantes

### **1.2 Tres componentes afectados**

Los profesores tienden a no estar formados para enseñar a investigar ni a supervisar investigaciones, ya que las competencias que implican la supervisión son diferentes a las de producir su propia investigación, ser guía de investigaciones de otros requiere de aptitudes blandas y valores adicionales pocas veces brindados en libros y clases de metodología de investigación tradicional donde muchas veces se olvida que hay que emprender en investigación además de conocer de investigación. Y a falta de motivación, los estímulos y remuneraciones por tutelar investigaciones a estudiantes no tienden a ser satisfactorios. No se les remunera por esta difícil función de manera especial.

El segundo componente, Los Programas. Al carecer de estructuras, procesos y procedimientos de supervisión de tutores, estudios y estudiantes. Esto deriva en falta de una hoja de ruta o mapa de líneas de investigación a seguir. Sin esta hoja de ruta tanto supervisores, tutores como estudiantes se extravían.

### **1.3 Riesgos del contagio**

Al ser un sistema, las falencias de una de sus partes impacta a otras y así sucesivamente, por lo cual se podría pensar en una cadena de contagiados iniciando por el elemento más vulnerables del sistema – los estudiantes- quienes contagian a los tutores y estos al conjunto de la academia; además del impacto extramuros que produce, también en la esfera gubernamental, al enviar al mundo laboral profesionales sin competencias y experiencia en investigación, es un factor preponderante para la falta de competitividad de una sociedad incapaz de desarrollar modelos de valor, servicios, innovaciones y/o productos mejores en base al conocimiento acumulado e investigados de estos.

### **1.4 Investigar sin propósito**

En gran parte, la falta de plataforma organizada de investigación, en conjunto con un portafolio de líneas de investigación deja al capital humano con una desesperanza por tener que investigar sin ningún propósito, por lo tanto, investigar sin propósito puede ser tanto un desencadenante o etiología del síndrome en ecosistemas que se privan de investigar o son mórbidos desde este punto de vista. Gran parte de la solución al correctivo está en poder desarrollar dispositivos para la administración de las investigaciones como un todo orquestado.

### **1.5 Investigación Ágil**

Teniendo como objetivo el diseño y desarrollo de un método de investigación ágil, no tradicional, que motive al profesorado a llevar a cabo investigaciones de una forma más frecuente, debemos identificar primero cuáles son las razones o factores que restringen la realización de investigaciones dentro del cuerpo docente.

Para tal fin, hemos diseñado un estudio donde el planteamiento del problema consiste en identificar y hacer una evaluación de las fuerzas rectoras a la investigación, para luego presentar en base a los resultados un plan estratégico que nos ayude a saber cómo controlarlas en el contexto universitario para luego poder promover una mayor cantidad de ejecuciones de investigación entre docentes y que éstos a su vez impulsen a sus estudiantes en la realización de investigaciones.

## **2. Método y técnica de Investigación del estudio**

Este es un estudio Descriptivo Exploratorio, Estudio de campo e investigación cualitativo de tipo fenomenológico donde se utiliza la técnica de sesión de grupo nominal o nominal group technique (NGT por sus siglas en inglés).

Para establecer y describir las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la situación actual para con la investigación desde la perspectiva de la muestra, se realizó la técnica denominada Nominal Group. La técnica de grupos nominales es un método estructurado que se utiliza para generar una lluvia de ideas, listar aspectos relacionados a un problema o la solución de un problema, junto a una corta descripción del punto de vista de cada participante. Este ejercicio se realiza dentro del grupo de participantes fomentando las contribuciones o participación de todos los integrantes.

En primer lugar, de forma individual, cada miembro del grupo escribe un listado de las razones por las cuales no se presentan investigaciones por parte de los educadores, es decir, aquellos aspectos que restringen, bajo su punto de vista, la generación / participación / ejecución de investigaciones.

Cada participante leyó en voz alta su lista con una breve explicación de cada aspecto listado, mientras un moderador anotaba en un tablero aquellos aspectos listados por cada participante.

Las restricciones duplicadas se eliminaron de la lista de todos los aspectos mencionados y los participantes procedieron a votar por los aspectos que consideran pesan más en la lista de restricciones (1ª, 2ª, 3ª, 4ª).

Se totalizaron los valores que cada aspecto o razón recibe y se seleccionaron los aspectos o razones con la clasificación total más alta (es decir, la más favorecida) para finalmente clasificar o jerarquizar los aspectos mencionados

### **2.1. Población. La muestra / participantes del estudio**

En esta dinámica participaron 40 de Catedráticos de la Facultad de Administración Pública de la Universidad de Panamá.

Este fue realizado dentro del Campus Universitario de la Facultad de Administración Pública de la Universidad de Panamá.

### **3. Resultados**

Según la opinión expresada de manera general por los participantes, existe una brecha entre la formación científica académica que tienen los profesores y la ejecución / publicación de investigaciones dentro del marco académico.

Hay una diversidad de razones que, según los profesores, sustentan esta brecha y que son consideradas fuerzas que no favorecen la realización de más investigaciones (investigaciones más frecuentes), lo que redundaría en una falta de estudios investigativos entre docentes y por ende entre estudiantes.

A continuación, veremos cuáles son estos aspectos que restringen la realización de investigaciones entre los docentes, según los resultados de la utilización de la Técnica de Grupo Nominal. (Tabla 1)



**TABLA 1. Resultados.** Listadas mediante la técnica de nominal group en fase individual

1	Falta de Dinero
2	Poco Interés / Baja motivación
3	Individualismo
4	Falta de conocimiento
5	Falta de datos / Información
6	Administración Reactiva
7	Falta de políticas de estado
8	No está entre las Prioridades
9	Falta de sistematización de la información
10	Academia y Gobierno no alineado
11	Débil cultura investigativa
12	Falta de estándares meritocráticos para el educador como investigador

Para los catedráticos que participaron de esta dinámica de Nominal Group, hay una diversidad de aspectos que restringen la participación docente en la ejecución de una mayor cantidad de investigaciones. Se mencionaron aspectos tanto de las esferas Académicas como Estatales, como se observa en la Tabla 1.

De la lista mencionada en la tabla anterior, los catedráticos dieron puntuaciones entre 1 y 4, de esta manera se logra conocer que el aspecto que consideran el más restrictivo es “La falta de políticas de Estado”, seguido por una “Débil cultura investigativa” y “La falta de dinero”. (Ver Tabla 2)

A su vez, se clasificaron otros aspectos que, aunque son restrictivos, también entran bajo su punto de vista, como sub puntos dentro de estos 3 grandes aspectos restrictivos mencionados anteriormente. (Ver Tabla 2)

A continuación, se muestra un cuadro con aspectos listados, su clasificación y puntajes brindados por los participantes del estudio. (Ver Tabla 2)

<b>TABLA 2. Resultados – Jerarquización y categorización según los profesores participantes</b>	
<b>Categorías y respuestas</b>	<b>Rank</b>
<b>Falta de Políticas de Estado</b>	<b>11</b>
No está entre las Prioridades	4
Academia y Gobierno no alineado	
<b>Débil cultura investigativa</b>	<b>9</b>
Falta de estándares meritocráticos para el educador como investigador	2
Poco Interés / Baja motivación	2
Individualismo	
<b>"Falta de Dinero"</b>	<b>9</b>
Falta de datos / Información	
Falta de sistematización de la información	
<b>Administración Reactiva</b>	<b>2</b>
<b>Falta de conocimiento</b>	
	<b>40</b>

### 3.1 Análisis de los resultados

El diagrama de espina de pescado es una herramienta de análisis que proporciona una forma sistemática de abordar los problemas en base a sus efectos y las causas que crean o contribuyen a esos efectos.

Este diagrama se utiliza para ayudar a los equipos en la categorización de las causas posibles de problemas o cuestiones que puedan existir, en forma ordenada y en la identificación de causas raíz de los mismos.

#### 3.1.1 Análisis extrínseco del problema

Utilizando un diagrama de espina de pescado se categorizaron los aspectos identificados y que fueron listados. A continuación, se descubrieron la causa raíz más probable de los problemas listados por los catedráticos participantes en la sesión de grupo nominal.

Como se observa en el diagrama de espina de pescado, las causas más probables de que no se hagan investigaciones de una manera más frecuente entre los docentes de la Facultad de Administración Pública están clasificadas bajo las siguientes categorías:



Dada la naturaleza del problema preferimos segmentar en base a variables de influencia: Ambiente, Políticas, Mediciones y Recursos, que son estándares característicos de todo ciclo de mejor continua, siendo este un diagnóstico para un proceso de mejora. Estableciendo así los niveles de coherencia externa del problema a lo externo de su sistema de valores.

### 3.1.2 Análisis Intrínseco del Problema

El entendimiento del problema, viéndolo como un sistema, con fortaleza y debilidades internas, además de oportunidades y amenazas externas propicia, a saber:

**Fortalezas.** Se enunciaron que “Rector es un investigador” y como tal es proclive a entender y favorecer la importancia de la investigación y desarrollo dentro del claustro universitario, además consideran una fortaleza el hecho de que la totalidad de los profesores han tenido alguna “Formación científica del docente”

**Debilidades.** La muestra entiende que “La falta de recursos que apoyen las investigaciones”, “Falta de datos/información” y “Falta de sistematización de la información” son las tres principales debilidades del sistema. Estas debilidades están matizadas, agravadas o mediadas por otras debilidades menos importantes para la muestra como: “Falta de conocimiento” por parte de los principales actores de la investigación (estudiantes y tutores), “Administración Reactiva” una cultura administrativa donde priva la reducción esfuerzo alineados al desarrollo de las mejores prácticas amparado en la “Falta de políticas de estado” a favor de investigar en las universidades, lo cual se traduce en “Falta de prioridades” en cuanto a investigación por parte de los administrativos, por lo tanto “Faltan estándares Meritocráticos” y el sistema evita premiar obras en materia de investigación con recursos económicos u otros beneficios, esto último fomenta un “Bajo interés/Motivación” y cuando alguien logra investigar exitosamente desarrolla y vende una imagen de “Mucho Individualismo” porque en la realidad hizo el trabajo en contra de todo pronóstico.

**Amenaza.** En las amenazas, por la falta de prioridad del sistema está “Derivar recursos a otras prioridades” debido a lo finito de estos, en una organización con tanta Carencia de políticas de estado que favorezcan el clima y promuevan la investigación en la Universidad, en la práctica.

**Oportunidad.** La situación del sistema actual brinda abundantes oportunidades de mejora sobre todo en cuanto a “métodos de recolección de datos e información con recursos optimizados” además “Crear métodos en entrenamiento rápidos para dotar a los profesores de técnicas de investigación” con el objeto de aportar, refrescar, integrar y ejecutar conocimientos en materia de investigación, por medio de “Desarrollar tutoriales y sistemas para entrenar a los entrenadores en investigación”.

## **4. Recomendaciones y conclusiones**

### **4.1. Estrategias de reorientación**

Mediante el análisis intrínseco contraponiendo los factores internos y externos – del Foda -, se observa que la falta de políticas surge de una debilidad inherente al sistema, sin embargo los cambios recientes en la universidad permiten vislumbrar oportunidades a ese respecto, también pronostican estas oportunidades la intervención positiva en materia de cultura de investigación. Por lo tanto, es aplicable una estrategia de reorientación como las propuestas (Ver Tabla 3).

Son propicias dos estrategias de reorientación, en el plano de los factores “Falta de una política” y “Falta de cultura” de investigación

#### **4.1.1. Estrategia “Falta de una política”**

Dada la realidad objetiva de la “Falta de una política” gubernamentales que impulsen la motivación por la investigación y la alta valoración e importancia de este factor por parte del grupo objetivo, interpretamos a partir de las necesidades que se debe tomar las siguientes medidas para gestionar un plan de mejoras al sistema actual, a saber:

1. Crear un semillero, de proyectos presentados en el marco de las líneas de investigación pre establecidas, alineados a las prioridades del departamento de extensión de la facultad
2. Establecer un coordinador docente miembro de alguno de los grupos de investigación consolidados
3. Involucrar a las asociaciones de estudiantes en investigación que les sirvan para desarrollar una mejor gestión como asociación.
4. Fortalecer medidas como establecer puntajes a otorgar a profesores, estímulos o descargas horarias por cumplimiento de metas
5. Designar un tutor de tutores o fortalecer este cago – si ya existiese-, responsable frente a la facultad por resultados y productos académicos

#### **4.1.2. Estrategia “Cultura”**

Los comentarios frente al factor Cultural de la investigación dentro de este sistema van orientados una falta de motivación, por lo tanto, cualquier acción destinada en el plano actitudinal podrá mejorar perspectiva futura, a saber:

Fomentar la motivación, mediante refuerzos positivos, entre los estudiantes, para que investigan temas de interés propio, dentro de los parámetros, del pensum de manera ágil.

1. Otorgar punto a los que investigan
2. Ofrecer tardes libres
3. Eximir de examen final
4. Regalar libro relación
5. Entrada cine universitario
6. Competencias investigación

7. Y cualquier otro que los estudiantes valoren como importantes

#### **4.2. Estrategias de sobrevivencia**

Atendiendo a que la debilidad económica del sistema y a que la situación económica se tenderá contraer en los próximos dos años, una debilidad de origen presupuestaria es afectada por la amenaza de dicha contracción, por lo tanto las estrategias en este aspecto van orientadas a la sobrevivencia.

##### **4.2.1. Estrategias “Falta Dinero”**

Para lograr fondos hay que comenzar a investigar de manera recursiva, demostrando así la seriedad suficiente para lograr conseguir presupuesto.

La recomendación en el plano de lo presupuestario, debe estar orientada a la eficiencia y eficacia de la gestión administrativa de recursos para la plataforma de investigación a lanzar. Por lo tanto, se recomienda que:

Cada proyecto debe incluir un plan operativo de inversión de los recursos, el cual debe ser detallado en cuanto a plazos y valores teniendo en cuenta los siguientes indicadores de gestión numéricos que midan los conceptos siguientes:

1. Compra de equipo.
2. Materiales y suministros.
3. Impresos y Publicaciones.
4. Comunicaciones y Transporte.
5. Inscripción a Encuentros Académicos.

Estableciendo así políticas de gestión y transparencia para que las autoridades y la sociedad se percaten del buen uso de los pocos recursos brindados.

#### **5. Indicadores de gestión del cambio**

Dichas estrategias podrán ser implementadas en el marco de consecución de indicadores que midan tanto avances como logros de manera sinérgica.

##### **5.1. Cuadro de Mando Integral**

Al integrar la información de los diversos análisis de los resultados encontramos la dinámica del problema partir de la ejecución de las estrategias que apuntan a mejorar la cultura, se podrán adecuar las políticas y por último se logrará la alocación de recursos. Lo cual diseña un ciclo virtuoso, ya que una vez conseguidos más recursos se puede invertir en cultura y así sucesivamente.

## Hoja de ruta de las estrategias Cuadro de Mando Integral



Esta hoja de ruta en la práctica se plantea mediante un conjunto de métricas, para cada una de las principales fuerzas restrictoras, de forma tal que en un plazo corto de tiempo se logren cambios importantes.

Para vencer las fuerzas restrictoras en el plano cultural se debe crear tres líneas investigativas con tres proyectos en menos de 18 meses, responsabilizar al coordinador de investigación y monitorear en base al incremento de publicaciones académicas.

La falta de políticas de investigación puede revertirse desarrollando una base de 5 tutores líderes y 7 tutores junior de investigación – mediante un seminario de refrescamiento y motivación a la investigación -, responsabilizando a un coordinador.

Y una vez madurado el sistema, se podrá concursar y ganar convocatorias de investigación en organizaciones nacionales e internacionales.

TABLA 4. Estrategias de intervención			
	Cultura	Falta de política	Falta de recursos
<b>Meta:</b>	Crear tres líneas de investigación con 3 proyectos en 18 meses	Desarrollar una base de 5 tutores líderes y 7 tutores juniors	Participar en 3 convocatorias de recursos en 18 meses
<b>Responsable:</b>	Coordinador	Coordinador	Coordinado
<b>Métrica:</b>	% de incremento de publicidad en revistas académicas	# de proyectos, # estudiantes involucrados, # tutores	Estado de Resultados
<b>Formula:</b>	$(ea-aa)/aa$	Conteo	Conteo
<b>Dimensión:</b>	Aprendizaje	Procesos	Financiera
<b>Unidad de medida:</b>	%	Número absoluto	\$
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral	Trimestral	Mensual

## 6. Agradecimiento

Agradecemos a la Facultad de Administración Pública de la Universidad de Panamá y a los profesores que participaron del seminario de investigación ágil para profesores. Estos últimos desprendidamente brindaron la información e insumos necesarios de esta investigación como la muestra del estudio.

## 7. Bibliografía

- 1) de Cemboraín, E. V. (1991). Todo menos investigación. Universidad Simón Bolívar, Departamento de Ciencia y Tecnología del Comportamiento.
- 2) Valarino, E. (1991). El síndrome TMT. Todo menos Tesis. Postgrado, 1(1), 63-78.
- 3) Meneses, R., Valarino, E., & Yáber, G. (1998). Gerencia de Proyectos de investigación (GEPI): programa para la asesoría de trabajos de investigación. Agenda académica, 5(2), 11-20.
- 4) Gallagher, M., Hares, T., Spencer, J., Bradshaw, C., & Webb, I. (1993). The nominal group technique: a research tool for general practice?. Family practice, 10(1), 76-81.
- 5) Deip, P., Thesen, A., Motiwalla, J., & Seshardi, N. (1977). Nominal group technique.
- 6) Zafra, M. A. G. (2001). PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: “MÉTODO DAFO “. In Prácticas locales de creatividad social. El viejo topo Mataró.
- 7) DÍAZ, A., & Matamoros, I. (2011). El análisis DAFO y los objetivos estratégicos. EUNET. CU, (11).
- 8) Pedrós, D. M., & Gutiérrez, A. M. (2005). La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral. Ediciones Díaz de Santos.
- 9) Elliott, J. (1990). La investigación-acción en educación. Ediciones Morata.

# **La Actitud, el Conocimiento y la Educación en la Administración y la Toma de decisiones asertivas de las Finanzas Personales de los estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá**

Ricardo Enrique Zeballos Morales y Julio García

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

Emails: [Ricardo.zeballos@unicyt.net](mailto:Ricardo.zeballos@unicyt.net), [julio.garcia@unicyt.net](mailto:julio.garcia@unicyt.net)

## **Resumen**

La cultura en finanzas personales en la República de Panamá se ha estudiado poco. Esta investigación pretende ser un despegue para incentivar a otros investigadores en este tipo de estudio. La Matrícula de Estudiantes en UNICYT se estimó en aproximadamente 340 estudiantes, que en su mayoría asisten en el turno nocturno. Se determinó una muestra de 30 estudiantes para la aplicación de la encuesta  $n = N / [e^{2(N-1)} + 1] = 340 / [e^{2(340-1)} + 1] = 30$ . El margen de error es 5%. El 76% de los encuestados son de sexo femenino y el 24% de son masculino. En la etapa de preguntas de conocimientos generales en finanzas, pudimos observar que un gran porcentaje posee conocimientos en temas de finanzas, relacionados al manejo de sus finanzas personales. En la Etapa de preguntas sobre actitud financiera, pudimos observar que los encuestados poseen una alta disposición a realizar actividades de ahorro e inversión, y esto es importante ya que siendo estudiantes se debe estimular a que continúen desarrollando estas actitudes mediante educación continua e incentivos. Lo expuesto anteriormente se pudo corroborar en la 13 siguiente etapa de preguntas relacionadas con la disposición a aprender y capacitarse sobre finanzas. En la Sección de Anexos se presentan los gráficos que demuestran los resultados de la encuesta.

**Palabras claves:** Finanzas, finanzas personales, toma de decisiones

## **Abstract**

The culture in personal finance in the Republic of Panama has been little studied. This research aims to be a takeoff to encourage other researchers in this type of study. Student enrollment in UNICYT was estimated at approximately 340 students, who mostly attended the night shift. A sample of 30 students was determined for the application of the survey  $n = N / [e^{2(N-1)} + 1] = 340 / [e^{2(340-1)} + 1] = 30$ . The margin of error is 5%. 76% of respondents are female and 24% are male. At the General Knowledge Questions in Finance stage, we could see that a large percentage have knowledge in finance related to the management of their personal finances. In the questionnaire on financial attitude, we could observe that the respondents have a high willingness to carry out saving and investment activities, and this is important since being students should be encouraged to continue to develop these attitudes through continuing education and incentives. The above could be corroborated in the next stage of questions related to the willingness to learn and to learn about finances. The graphs that demonstrate the results of the survey are presented in the Annex Section.

**Keywords:** Finance, personal finance, decision making



## **1. Introducción**

El tema de nuestro trabajo de investigación lo hemos denominamos: “La Actitud, El Conocimiento y La Educación en la Administración y la Toma de decisiones asertivas de las Finanzas Personales de los estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá.

### **¿Por qué este tema en particular?**

Pensemos por un instante que pretendemos dejar de vivir en un inmueble aquillado para adquirir una casa por un valor de B/.160,000.00. Se lo comunica a su pareja e hijos y en ese mismo instante inicia a meditar que hay que pagar la colegiatura de los niños, usted o su pareja está en estado interesante (embarazada), comprar los alimentos, pagar la luz, el teléfono, el Smartphone, el servicio de Internet, el servicio de cable, la letra del automóvil, se acuerda que hay que pasar a ponerle combustible al automóvil, comprar llantas, realizar el pago mínimo de las tres tarjetas de crédito, el préstamos que financiaba las últimas vacaciones en Oslo, Noruega. Ante todo este escenario también hay que pagar el 5% del abono inicial de la casa en un periodo de un año y medio, además de separarla con B/.1,500.00. Pareciera que todo estuviera conspirando en su contra, como quien viera una comedia del dibujo animado de Mr. Mago. Estos temas inesperados una detrás de la otra. Así es como transcurre la vida de un grupo importante de la población, viven el momento y sufren las causas de la falta de planeación.

Es la consecuencia de un analfabetismo financiero. Es un cumulo de decisiones que no son asertivas que fueron tomadas sin una base sólida, más por un sentimiento emocional que por un pensamiento racional.

Nuestra motivación es aportar un punto de inicio para contribuir a la salud financiera de las personas mediante la educación formal del adulto e incentivar nuevas investigaciones sobre el tema. Formar debates para la incorporación en el pensum de estudio de las escuelas y universitarias materias que le brinde a los futuros profesionales tener información solida para la toma de decisiones financieras asertivas, que le permitan construir de una calidad de vida y afrontar eventos económicos esperados e inesperados.

## **2. Formulación del problema**

Las necesidades infinitas de las personas provocan el consumismo, retorna en un problema para la sociedad actual, para el individuo y/o los individuos, se ha masificado enormemente y ha llegado a todos los rincones del mundo. Producto del consumismo el ahorrar y el invertir ya no es tan común en algunas personas. Nos relacionamos diariamente con personas que pierden todo por endeudarse, incluido su empleo, sin haber previsto que este hecho ocurriría, y se ven enfrentados a contraer deudas por no saber planificar sus gastos. Las personas se preguntan: ¿En qué se me fue el dinero? ¿En qué se gastó tanto? Llega la mitad de la quincena y se dan cuenta que ya no tienen dinero para subsistir la segunda mitad o simplemente ocurre una emergencia, una enfermedad o un accidente que no pueden afrontar. No cuentan con los ingresos o el respaldo monetario para cubrir los gastos que demandan tales situaciones, lo que después se traduce en un estrés financiero

atribuido a la imposibilidad de solventar las deudas. Por ende, no tienen un bienestar financiero. Para resumir el planteamiento, diríamos:

¿Cuál es el nivel de conocimiento, actitud y formación que sobre finanzas personales poseen los de los estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología! ?".

¿Qué relación hay entre el nivel de conocimiento, actitud y formación sobre finanzas personales y la administración asertiva de los recursos económicos individuales y familiares?

### **3. Justificación**

El estudio fomenta entre las instituciones de educación superior públicas y privadas el tema de la educación financiera para que los universitarios sean consumidores más educados y mejor informados sobre la toma de decisiones financieras asertivas a lo largo de la vida. Contribuir a que tengamos mejores ciudadanos en temas de economía y finanzas, de manera que tengan la competencia de comprender y tomar decisiones asertivas frente a hechos financieros en momentos de bonanzas, desaceleración o crisis económicos.

Recomendar o sugerir ideas de otros estudios y viabilidad, disponibilidad económica y materiales.

Los resultados del estudio pueden introducir contenido curricular en los programas de estudios que ayudo a los estudiantes y profesionales a tener un mejor manejo de sus finanzas.

## **4. Antecedentes**

### **4.1. Unidad de Observación**

Hemos identificado el sujeto de estudio en la población a los estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá.

Se eligió esta unidad de observación debido a que estos estudiantes están en formación y adquiriendo habilidades y destreza para generar ingresos por lo que es importante conocer si tienen las competencias en finanzas personales.

### **4.2. Estudios e Investigaciones**

Según un artículo publicado por Health Day basado en un estudio de reciente data de El Instituto Nacional de Salud Mental de los EE. UU refiere que el dinero puede ayudar a comprar la felicidad por lo menos si gana cerca de USD75, 000.00 al año. La felicidad aumenta junto con el ingreso familiar anual hasta cerca de USD75,000.00. Después de eso, ganar más dinero no afecta la satisfacción cotidiana. Sin embargo, eso no significa que las personas deberían dar por perdido ese ascenso en su trabajo. Aunque ganar más dinero no ayudará a su estado emocional en cualquier día dado, la gente que ha tenido ingresos familiares superiores a USD75,000 sí tenía más probabilidades de sentirse satisfecha con su propia vida. Los que ganaban, digamos USD120,000

informaron más satisfacción con sus vidas y tenían una mejor percepción de su vida en general que los que ganaban menos, mientras que los que ganaban USD160,000 evaluaron aún mejor sus vidas.

“Es realmente importante reconocer que la palabra “felicidad” cubre mucho terreno”, señaló Angus Deaton, autor del estudio, y profesor de economía y asuntos internacionales de la Universidad de Princeton. “Esta es su evaluación general de cómo va su vida, mientras que la otra tiene más que ver con su bienestar emocional en ese momento. Tener mayores ingresos no parece tener ningún efecto sobre el bienestar después de los USD75,000, mientras que la evaluación de su vida continúa aumentando junto con el ingreso”. El estudio aparece en la edición en línea del 6 de septiembre de *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Los investigadores usaron datos del Índice de bienestar Gallup-Healthways, que encuestó a 450,000 estadounidenses en 2008 y 2009 acerca de su ingreso familiar y su estado emocional durante el día anterior y sus sentimientos generales acerca de la vida y el bienestar. Ambas medidas de felicidad apuntan a algo diferente, anotó Deaton. Usted podría sentirse triste o infeliz un día porque su jefe lo regañó o porque le pusieron una multa por exceso de velocidad, sin embargo, en general, le parece que su vida está yendo bastante bien. Por otro lado, es posible que se sienta feliz, incluso alegre, en una excursión con sus amigos y familia, pero no se siente satisfecho en general con su vida o la dirección que está tomando.

Entonces, ¿qué medida de felicidad importa más? Es una pregunta filosófica y quizá una que sólo cada individuo puede responder, aseguró Deaton. “Esa es una pregunta realmente profunda y difícil. Ambas medidas son importantes. Pero si se siente infeliz ahora, el hecho de que su vida pueda ir bien no lo compensa”. Los científicos sociales y los psicólogos han lidiado por mucho tiempo con la forma de cómo medir la felicidad, aseguró James Maddux, profesor de psicología de la Universidad George Mason de Fairfax, Virginia, que no participó en el estudio. El nuevo estudio hace un buen trabajo al dilucidar los distintos aspectos del bienestar emocional, como las emociones más inmediatas frente al panorama general de las evaluaciones de vida, señaló Maddux. “Este estudio coincide con muchos otros acerca de la relación entre ingreso y felicidad o la satisfacción general con la vida”, señaló Maddux. “Lo que otros estudios también han mostrado es que el dinero importa, hasta cierto punto. Sin embargo, después de cierto punto, tener más dinero no hace que las personas se sientan mejor con sus vidas o con sí mismos en el día a día”. Esto aplica en otros países del mundo también, anotó. En cuanto el PIB per cápita aumenta a un punto en el que la gente ya no tiene que esforzarse por satisfacer sus necesidades básicas, como alimentación, vestido, vivienda y atención de la salud, los aumentos adicionales en la riqueza no parecen hacer mucha diferencia en la felicidad, aseguró Maddux. Maddux instó a los hostigados trabajadores estadounidenses a no obsesionarse demasiado con la cifra de USD75,000. Ese nivel de ingresos puede implicar muchas cosas distintas según la cantidad de miembros de la familia, las responsabilidades financieras y el lugar en el que viva, advirtió. “USD75,000 no es una cifra mágica que la gente necesita alcanzar para ser lo más feliz posible”, señaló Maddux. “El punto es que hay un umbral en el que la gente probablemente no va a ser sustancialmente más feliz si continua ganando más dinero”. En 2008, el ingreso familiar promedio en los EE. UU. fue cercano a USD71,500, mientras que la media, el punto en el que la mitad de los ingresos son superiores y la otra mitad inferiores, fue de USD52,000. El promedio se aleja de la media debido a algunos

pocos ingresos muy elevados, explicó Deaton. Aunque la mitad de la gente cuyos ingresos familiares son superiores a USD75,000 probablemente no sentirá aumentos duraderos en la felicidad si puede ganar más, perder un ingreso sustancial probablemente no sería bueno para su bienestar emocional, sugirió el estudio. A medida que se reducía el ingreso, los encuestados informan sobre menos felicidad, y más tristeza y estrés. Además, según el estudio, la pobreza exacerbó el impacto emocional de eventos negativos, como enfermedades o divorcios. Según los investigadores, los pobres tampoco lograron tanto aumento de su felicidad los fines de semana que los más favorecidos. “La vida no es justa para los pobres en muchos aspectos”, agregó Deaton.

## **5. Hipótesis**

Las personas que asisten al turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de

Panamá poseen un nivel alto en temas de conocimiento, actitud y educación financiera para la administración, toma de decisiones asertivas de sus finanzas personales y familiares.

### **5.1. Variables**

#### **5.1.1. Variable independiente**

Nivel de conocimiento, actitud y formación en Finanzas Personales

##### **5.1.1.1. Definición Conceptual**

###### **5.1.1.1.1. Formación en Finanzas Personales.**

La formación en finanzas personales cultiva de las buenas prácticas mediante el aprendizaje, la experiencia, moderniza el concepto sobre forma de proceder asertivamente en el campo económico.

###### **5.1.1.1.2. Actitud Financiera.**

Es la relación del individuo con el mercado financiero, su disposición para utilizar o interactuar con las herramientas, que ofrece la plaza y los métodos personales para planificar sus actividades financieras.

###### **5.1.1.1.3. Educación Financiera.**

La educación financiera es el manejo asertivo del dinero que ganamos hacia las cosas que más valoramos e invertir asertivamente para hacerlo crecer y lograr lo que se desea en la vida: cumplimiento las metas y objetivos.

###### **5.1.1.1.4. Definición operacional**

Nivel o grado de conocimiento, actitud y educación financiera que poseen las unidades de análisis al utilizar alguna herramienta financiero.

### 5.1.2. Variable dependiente

Administración y toma de decisiones asertivas de las finanzas personales y familiares

#### 5.1.2.1. Definición Conceptual

Es la confianza del individuo para obtener una mayor satisfacción emocional y lograr alcanzar las metas individuales y familiares sacándole provecho a los recursos económicos que están bajo su administración logrando independencia económica.

#### 5.1.2.2. Definición operacional

Porcentaje de respuestas correctas a las preguntas de conocimiento, la actitud del individuo ante las herramientas financieras y su interés en formación en finanzas personales que determinaran el grado de información que posee los estudiantes del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá para la toma decisiones razonadas sobre su recurso económico.

## 5.2. Objetivos Generales

- a) Evaluar el nivel de conocimiento, actitud y educación en finanzas personales de los estudiantes turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología para la toma decisiones razonadas sobre su recurso económico.
- b) Ofrecer herramientas financieras de aplicación en la vida diaria para un mejor aprovechamiento de los recursos económicos y el logro, consecución y éxito de metas personales y familiares a lo largo de su vida natural.

## 5.3. Objetivo Especifico

- a) Determinar el nivel de Conocimiento, Aptitud y Educación en Finanzas Personales que poseen los estudiantes que asisten al turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología para la toma decisiones razonadas sobre su recurso económico.
- b) Describir los usos y hábitos Financieros de la población objeto de estudio.
- c) Conocer la percepción que sobre Conocimiento Financiero poseen los estudiantes universitarios que asisten al turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología para la toma decisiones razonadas sobre su recurso económico.
- d) Determinar la relación entre conocimiento, actitud y formación en finanzas personales con la administración asertiva de los recursos financieros.
- e) Diseñar un programa para la implementación de un taller experimental de formación en finanzas personales para los estudiantes universitarios.

## **6. Diseño metodológico**

### **6.1. Técnica**

La investigación es de tipo cuali-cuantitativa.

#### 6.1.1. Nivel de Investigación

##### 6.1.1.1. Referencial

La investigación es referencial debido ya hemos utilizado como referencias estudios efectuados con anterioridad la cual reflejo resultado sobre el poco se sabe sobre la materia de finanzas personales en la República de Panamá.

##### 6.1.1.2. Descriptiva

La investigación es descriptiva debido queremos investigar el grado de conocimiento, actitud y formación de los estudiantes del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá.

Nuestra meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de la relación que existe entre dos variables: la independiente y la dependiente. Nuestra Investigación recolecta datos cuidadosamente y luego se analizarán minuciosamente los resultados con el fin de extraer generalizaciones significativas que contribuya al conocimiento e incentive nuevas investigaciones sobre el tema.

##### 6.1.1.3. Correlacional

La investigación es correlacional debido a que utiliza métodos descriptivos tiene como finalidad determinar el grado de relación o asociación no causal existente entre dos variables: la dependiente e independiente. Intentaremos medir las variables y aplicar de técnicas estadísticas para estima la correlación para aportar indicios sobre las posibles causas del fenómeno que estamos investigando y trataremos de busca o determinar el grado de relación existente entre las variables.

### **6.2. Instrumento de medición**

En nuestra investigación aplicaremos encuesta a la población de estudiantes de pregrado del turno nocturno 5 bimestre del año 2016 de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá.

La encuesta está conformada por un cuestionario con un total 32 preguntas, 25 preguntas respuesta únicas, 5 preguntas abiertas y 2 preguntas múltiples.

El cuestionario está dividido en secciones que a continuación detallamos:

#### a) Instrucciones para la encuesta

En las instrucciones se le explica brevemente la manera de completar el cuestionario, la identificación del tipo de pregunta. Por ejemplo:

- (1) RM-Respuestas Múltiples: puede circular varias repuestas,
- (2) RU-Respuesta: Únicamente puede circular una respuesta
- (3) RA-Respuesta Abierta: Puede expresar o escribir su opinión en la repuesta

b) Datos Demográficos

En los datos demográficos hemos incluidos preguntas como: edad, ocupación, especialidad que estudia, sexo, ingreso mensual.

c) Conocimientos Financieros

Se establecen preguntas sobre cuál es la diferencia entre una cuenta de ahorros y corriente, entre una tarjeta de crédito o débito, entre un préstamo y un crédito, sobre la característica de un fondo de inversión, la característica de un préstamo hipotecario, la tasa de interés preferencial y el termino en años de la tasa de interés preferencial. Se ha intentado recoger todas unas series de preguntas para evaluar explícitamente cual es la situación de los encuestados por lo que sus conocimientos financieros se refieren.

d) Actitud Financiera

se establecen preguntas que abarcan la relación de los individuos con la oferta financiera. Se pregunta sobre si posee una cuenta de ahorros, si tiene tarjeta de débito o crédito y si hace algún seguimiento a su presupuesto o si ahorran, en otras palabras, cual es la actitud respecto al mercado financiero.

e) Educación financiera

En esta tercera sección de preguntas se intenta recoger que saben los estudiantes del turno nocturno del 5 bimestre del 2016, Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá, que saben sobre Educación en Finanzas Personales, dónde lo han aprendido y si les gustaría recibir algún tipo de formación superior sobre la materia. Además, se hacen preguntas para obtener datos sobre opinión de los estudiantes respecto a la realización de la asignatura educación financiera y sus beneficios.

f) Cláusula de confidencialidad

En esta sección se le explica al estudiante sobre el compromiso nuestro los investigadores para la protección de sus datos y el anonimato. En la encuesta no se incluye datos como nombres, cédulas o ningún dato que pueda revelar información que pueda identificar al encuestado. Nuestro Compromiso es analizar el conocimiento, la actitud y la formación en finanzas personales del estudiante.

## 7. Resultados

La cultura en finanzas personales en la República de Panamá se ha estudiado poco. Esta investigación pretende ser un despegue para incentivar a otros investigadores en este tipo de estudio.

La Matrícula de Estudiantes en UNICYT se estimó en aproximadamente 340 estudiantes, que en su mayoría asisten en el turno nocturno. Se determinó una muestra de 30 estudiantes para la aplicación de la encuesta

$$n = N / [e^2(N - 1) + 1]$$

$$n = ? / (.0049(2.222 - 1) + 1) = ?$$

El margen de error es 5%

El 76% de los encuestados son de sexo femenino y el 24% de son masculino. En la etapa de preguntas de conocimientos generales en finanzas, pudimos observar que un gran porcentaje posee conocimientos en temas de finanzas, relacionados al manejo de sus finanzas personales. En la Etapa de preguntas sobre actitud financiera, pudimos observar que los encuestados poseen una alta disposición a realizar actividades de ahorro e inversión, y esto es importante ya que siendo estudiantes se debe estimular a que continúen desarrollando estas actitudes mediante educación continua e incentivos. Lo expuesto anteriormente se pudo corroborar en la siguiente etapa de preguntas relacionadas con la disposición a aprender y capacitarse sobre finanzas. En la Sección de Anexos se presentan los gráficos que demuestran los resultados de la encuesta.

## 8. Bibliografía

EL PEQUEÑO LAROUSSE ILUSTRADO. Duodécima edición. Dinamarca. Ediciones Larousse S.A. 2006 pág. 1235.

MARIO TAMAYO Y TAMAYO. Serie aprender a investigar, modulo 2. Santa fe de Bogotá: edición 1999 p44 ISBN: 958-9279-13-9

SERRANO RODRIGUEZ, Javier. Micro finanzas e instituciones micro financieras en Colombia. Naciones unidas. Santiago de Chile. CEPAL 2009 pág. 17-55

Sitios Web

<http://www.contraloria.gob.pa/inec/>

## Referencias bibliográficas

CONTRERAS V, Lorena. De la fuente T, Carla. Fuentealba C, Jaime. Psicología del endeudamiento: una investigación teorica. Universidad de la frontera. 2006. pag 15 y Disponible en :



[http://www.inpsicon.com/estudios\\_realizados/espanol/Contreras\\_Esp\\_10052007.pdf](http://www.inpsicon.com/estudios_realizados/espanol/Contreras_Esp_10052007.pdf)  
[Fecha de consulta 04 febrero 2012]

ECONOMISTAS POR UN FUTURO. Misión y visión facultad de ciencias económicas [en línea] 17-08-2011 [Fecha de consulta 01 octubre 2011] se puede consultar en:

<http://economistasunillanos.blogspot.com/proposito-de-formacion.html>

GWARTNEY, James D. STROUP. Richard L. y Lee Dwight R. Ideas de Libertad.[en línea]2006 disponible en internet [ fecha de consulta 04 febrero 2012]

<http://www.ieep.org.ec/PDFs/IDEAS%20DE%20LIBERTAD%20102.pdf>

GUIA MUNDIAL DE VIAJES. Colombia Información General [En línea] 2008 [Fecha de consulta 20-09-2011]. Disponible en internet en: [http://www.guiamundialdeviajes.com/country/59/general\\_information/Am%E9rica-del-Sur/Colombia.html](http://www.guiamundialdeviajes.com/country/59/general_information/Am%E9rica-del-Sur/Colombia.html)

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS VICERRECTORIA ACADEMICA. Condiciones mínimas de calidad programa contaduría pública [en línea] febrero 2005 [fecha de consulta 01 octubre 2011] se puede consultar en: [http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/COND\\_CONTADURIA.pdf](http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/COND_CONTADURIA.pdf)

UNIVERSIDAD DE TALCA, Memoria de grado. La quiebra personal, familiar o insolvencia Individual. Chile. [En Línea] julio 2009 consultar en internet: [[http://dspace.utalca.cl/retrieve/21912/ramirez\\_franco\\_nicolas\\_indice.pdf](http://dspace.utalca.cl/retrieve/21912/ramirez_franco_nicolas_indice.pdf)]

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS. Misión [en línea] 30-09-2011 [fecha de consulta 01 octubre 2011] Disponible en internet en: <http://web.unillanos.edu.co/universidad/mision.html>

Usuario. Colombia economía [en línea] 30-10-2007 [fecha de consulta 20-09-11]. Disponible en internet:

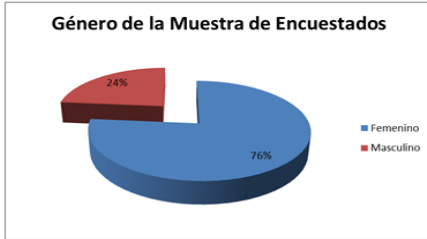
<http://geografia.laguia2000.com/economia/colombia-economia>

# Anexos



IDI - 2016

Investigación sobre Educación en Finanzas Personales



IDI - 2016

Investigación sobre Educación en Finanzas Personales



IDI - 2016

Investigación sobre Educación en Finanzas Personales



IDI - 2016

Investigación sobre Educación en Finanzas Personales



IDI - 2016

Investigación sobre Educación en Finanzas Personales



IDI - 2016

Investigación sobre Educación en Finanzas Personales



