



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA

# AXIOMA

Año XII Vol. 1 N° 15 Junio 2016 [www.pucesi.edu.ec](http://www.pucesi.edu.ec) ISSN 1390 - 6267

REVISTA CIENTÍFICA  
DE DOCENCIA,  
INVESTIGACIÓN Y  
PROYECCIÓN SOCIAL.

## **Investigación y ética:**

El descubrimiento honesto  
hace a la investigación libre  
y verdadera.





Axioma • Año XII • Vol. 1 • número 15 • Junio 2016. Revista semestral de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, en las áreas de: investigación, docencia y proyección social. Publicación bilingüe dedicada a estudios relacionados con las ciencias sociales y exactas. Los artículos informativos y opiniones expresadas en las colaboraciones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

#### Editora General:

Prorectora PUCE-SI  
Ph.D. María Josefa Rubio Gómez  
Ibarra: Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio  
Espinosa Pólit. Cda. "La Victoria"  
Teléfono: 06 2615 500 / 06 2615 631  
Fax: (593)6-2615 446  
Apartado Postal 10.01.12  
web Site: www.pucesi.edu.ec  
Email: prorect@pucesi.edu.ec

ISSN: 1390-6267

Indizada/Resumida en  
Latindex-Directorio- Catálogo  
Folio 21178

Tiraje: 1000 ejemplares

#### Diseño de portada:

Jhon Jairo Puetate Robalino.  
Escuela de Diseño de la PUCE-SI

#### Diagramación, diseño e impresión

DYNACROM  
Industria Gráfica  
Calle Abdón Calderón 09-72 y Maldonado  
Atuntaqui - Ecuador  
Telf. : 593 06- 2906 141  
E-mail: industriagrafica@dynacrom.com  
Portal electrónico:  
<http://www.dynacrom.com>



La revista utiliza el sistema anti plagio



#### Consejo Editorial Interno

1. Ph.D. NANCY ULLOA ERAZO, Coordinadora de la Unidad de Comunicación Institucional de la PUCE-SI
2. Ph.D. MÓNICA LÓPEZ GOLÁN, Coordinadora de Investigación de la Escuela de Comunicación Social de la PUCE-SI
3. Ph.D. FRANCKLIN RIVAS ECHEVERRÍA, Docente de la Escuela de Ingeniería de la PUCE-SI
4. Mgs. EDMUNDO RECALDE POSSO, Coordinador de Investigación de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la PUCE-SI

#### Consejo Editorial Externo

1. Ph.D. JUAN MANUEL BENÍTEZ DEL ROSARIO, Decano de la Facultad de Economía, Empresa y Turismo y Catedrático de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria-España
2. Ph.D. MARGARETH HART ROBERTSON, Catedrática de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria-España
3. Ph.D. AGUSTÍN SANTANA TALAVERA, Profesor titular de la Universidad de la Laguna-Tenerife-España
4. Ph.D. LARRY FROLICH, Catedrático de la Universidad Miami-Dade-Estados Unidos
5. Ph. D. JOSEP LINARES, Profesor contratado del Departamento de Química Orgánica en la Universidad Politécnica de Valencia - España
6. Ph.D. JUAN CARLOS MARTÍN QUINTANA, Director del Programa de Postgrados y Catedrático de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria-España
7. Ph.D. ANTONIO GONZÁLEZ MOLINA, Decano de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Profesor de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria-España
8. Ph.D. FRANCISCO CAMPOS FREIRE, Docente titular de la Universidad de Santiago de Compostela-España
9. Ph.D. PILAR CHARRO BAENA, Docente titular de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid-España
10. Ph.D. STEFOS EFSTATHIOS, Catedrático de la Universidad de Egeo-Grecia
11. Ph.D. MIGUEL TÚÑEZ LÓPEZ, Profesor titular de la Universidad Santiago de Compostela-España

#### Comité de Arbitraje

1. Ph.D. JUAN PABLO SUÁREZ CHACÓN, Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad Técnica Particular de Loja, Vicerrector de Investigación de la UTPL-Ecuador
2. Ph.D. ÓSCAR VALVERDE RIASCOS, Decano de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Mariana de Pasto-Colombia

#### Consejo de Publicaciones

- Editora: Ph.D. María Josefa Rubio Gómez
- Directora: Ph.D. María Fannery Suárez Berrío
- Directora Adjunta: Mgs. Tania Patricia Aguilera Bravo

#### Revisión de estilo y redacción

Ph.D. María Teresa Otón Parés  
Mgs. María Isabel Gómez Paredes  
Dr. Silverio Laquidain Beorlegui  
Mgs. Juan Chávez Cabrera  
Mgs. Daniel Díaz Gutiérrez

#### Traducción

Lic. Brenda Gutiérrez Franco  
Con el aval de la Escuela de Lenguas y Lingüística de la PUCE-SI

#### Corrección general

Centro de Investigaciones de la PUCE-SI

**COPYRIGHT®.** Para la reproducción parcial o total de los contenidos de la Revista Axioma 2016. Vol. 1. Número 15, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, solicite autorización previa. Los artículos solo pueden ser reproducidos citando la fuente.

# Índice

<b>Análisis comparativo entre un controlador pid y un controlador difuso, para un sistema de presión de combustible</b> <b>Comparative analysis between a pid and a fuzzy controller for a fuel pressure system</b> Juan Diego Valladolid Quitoisaca, Diego Nestor Rivera Campoverde, Andrea Karina Bermeo Naula, Kevin Jacinto Pugo Calle .....	5
<b>El propóleo en la morfometría linfoidea y control bacteriano en pollos camperos</b> <b>Propolis in lymphoid morphometry and bacteria control in range chickens</b> Vicente Arteaga Cadena, Diego Javier Jauregui .....	16
<b>Uso de medidas repetidas en pacientes con osteoartritis de rodilla - comparación de resultados en la aplicación de neuromioterapia segmental</b> <b>Use of repeated measures in patients with knee osteoarthritis - comparison of results in the implementation of segmental neuromiotherapy</b> Anna Gabriela Pérez, Ivonne Sifontes .....	26
<b>Evaluación de la capacidad calorífica de biocombustible sólido a partir de residuos lignocelulósicos de café (<i>Coffea spp</i>) frente a leña de Espino (<i>Vachellia macracantha</i>) y Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus labill</i>)</b> <b>Solid fuel heat capacity assessment through lignocellulosic coffee waste (<i>Coffea spp</i>) facing espino wood (<i>Vachellia macracantha</i>) and eucalyptus (<i>Eucalyptus globulus labill</i>)</b> Moraima Cristina Mera Aguas, Edwin Andrés Simbaña Villarreal .....	35
<b>Marco de referencia de información financiera aplicable a las entidades no reguladas en Venezuela</b> <b>Framework of financial information applicable to unregulated Venezuelan entities</b> Yosman Valderrama .....	42
<b>La intervención estatal en el sector artesanal ecuatoriano: Pro Ecuador y la percepción de los artesanos de Imbabura</b> <b>State intervention in the ecuadorian crafts sector: Pro Ecuador and the perception of Imbabura artisans</b> Ruth Lara Reyes, Katherin Guatemal, Nathaly Ruiz .....	49
<b>El contraste entre modelos didácticos en un proceso de investigación-acción con docentes en formación inicial</b> <b>The contrast between educational models in an action research process with initial training teachers</b> Emilio José Delgado Algarra .....	57
<b>Types of motivation of applied linguistics students of Esmeraldas towards learning English as a foreing language in 2013</b> <b>Tipos de motivación de los estudiantes de lingüística aplicada, de Esmeraldas hacia el aprendizaje del Inglés como idioma extranjero en el 2013</b> Aroa Reguero Lázaro .....	66
<b>El rendimiento académico en las matemáticas básicas: Estudio de caso</b> <b>Academic performance in basic mathematics: Case study</b> Samaria Virginia Muñoz de C., Carlos Amable Muñoz Bravo, Meridalba Muñoz Bravo.....	75
<b>Estudio preliminar sobre estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer semestre, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo</b> <b>Preliminary study on learning strategies in freshmen college students, Pontifical Catholic University of Ecuador Santo Domingo headquarters</b> Marcos Andrés Santibáñez Bravo, Ángel Ramón Sabando García.....	86
<b>Danza y agua: Entrenamiento alterno para el fortalecimiento y desarrollo integral del estudiante en danza contemporánea</b> <b>Dance and water: Alternative training for strengthening and integral development in contemporary dance student</b> Marai Garay Coyac, Yeny Ávila García .....	96
<b>La Pedagogía Ignaciana, las competencias profesionales de la carrera de enfermería y el desarrollo de un modelo de servicio</b> <b>Ignatian Pedagogy, the professional skills of the nursing career and the development of a Service model</b> Lilian Silvana Ortiz Londoño, José Luis Fernández García, Ángela Cristina Yáñez Corrales .....	102



## Presentación

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Ibarra (PUCE – SI) se complace en presentar un número más de la revista AXIOMA al cumplir como sede, los 40 años de creación. Es evidente que la madurez de una institución universitaria no se detecta sólo por los años de servicio, los cuales son importantes ya que aportan la experiencia de todo un colectivo intelectual y con principios éticos, sino también por su producción científica y aportes a la sociedad desde el conocimiento. Por ello agradecemos a cuantos en este nuevo número han contribuido con su dedicación a estos aspectos.

Para la revista Axioma, este año ha sido especialmente enriquecedor por los vínculos establecidos con otras revistas nacionales e internacionales, entre ellas la *Revista Politécnica* de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador y la *Revista Visión Gerencial* de la Universidad de Los Andes (Venezuela). El objetivo de estas alianzas es el intercambio de artículos científicos, producto de las investigaciones de los docentes de las diferentes instituciones. Con ello se consolida la visión institucional, orientada a la promoción de la investigación y fomento del espíritu investigador de la Comunidad Universitaria.

Las mencionadas publicaciones están indexadas en el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex). Se prevé que trimestralmente los comités editoriales compartan los textos, los cuales deben ceñirse a la línea editorial o temática de las revistas.

Todo lo cual empieza a tener sus frutos en este número de Axioma, por ello debemos destacar la amplia participación y el trabajo de selección de los pares revisores que concluye en 12 artículos, después de una rigurosa selección desde los diferentes ámbitos de la ciencia y la docencia.

En esta edición se registra el aporte de siete artículos de dos universidades ecuatorianas: uno de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca, y seis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador contando con sus diferentes sedes ( uno PUCE – Quito, uno PUCE Sede Esmeraldas, uno PUCE Sede Santo Domingo y tres PUCE Sede Ibarra) .

De igual forma, contamos con cinco artículos de universidades del exterior: un artículo de la Universidad de Loyola – Andalucía (España), otro de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México) y tres de la Universidad de los Andes (Venezuela).

En este breve editorial, además de felicitar a sus autores, queremos agradecerles porque con sus aportes animan a toda la comunidad universitaria a seguir colaborando en el apasionante mundo de la investigación y la docencia.

María José Rubio Gómez

Prorectora PUCE-SI

## ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UN CONTROLADOR PID Y UN CONTROLADOR DIFUSO, PARA UN SISTEMA DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE

Juan Diego Valladolid Quitoisaca<sup>1</sup>  
Diego Nestor Rivera Campoverde<sup>2</sup>  
Andrea Karina Bermeo Naula<sup>3</sup>  
Kevin Jacinto Pugo Calle<sup>4</sup>

Autor para correspondencia: jvalladolid@ups.edu.ec

<sup>1</sup> Investigador del grupo de Investigación Social y Acción Participativa (GISAP). Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. España. Docente, Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz

<sup>2</sup> Docente, Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz

<sup>3</sup> Estudiante, Universidad Politécnica Salesiana, Miembro del Grupo de Investigación de Ingeniería del Transporte, Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz

<sup>4</sup> Estudiante, Universidad Politécnica Salesiana, Miembro del Grupo de Investigación de Ingeniería del Transporte, Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz

Manuscrito recibido el 29 de febrero de 2016  
Aprobado tras revisión el 30 de junio de 2016

### RESUMEN

En este documento se presenta la metodología para implementar un controlador de presión de combustible basado en lógica difusa y la comparación de su desempeño con un controlador PID clásico. El procedimiento de diseño del controlador difuso como la declaración de variables, la difusificación, el mecanismo de inferencia, la base de conocimiento y la desdifusificación del sistema, son discutidos en este trabajo. Los parámetros de rendimiento de los controladores propuestos se miden por sus características en tiempo. La aproximación de segundo orden de la dinámica del motor Renault Samsung SM7 se obtuvo mediante pruebas de identificación en el sistema físico. Detalles del análisis de los datos obtenidos durante la simulación e implantación serán discutidos utilizando herramientas computacionales como MATLAB y Simulink, en donde se muestra la robustez y la efectividad de los controladores propuestos.

**Palabras claves:** control PID, controlador difuso, función de membresía, sobreimpulso.

### ABSTRACT

This paper presents the methodology to implement a fuel pressure controller based on fuzzy logic and compares its performance with classic PID controller. The design procedure of the fuzzy controller as declaring variables, the fuzzification, the inference mechanism, the knowledge base and defuzzification of the system are discussed in this work. The performance parameters of the proposed controllers are measured for their properties in time. The second order approximation of the Renault Samsung SM7 engine dynamics was obtained by identification tests on the physical system. Details of the analysis of data obtained during the simulation and implementation will be discussed using computational tools such as MATLAB and Simulink, where the robustness and effectiveness of the proposed controller are shown.

**Key words:** control PID, fuzzy control, membership function, overshoot.

### INTRODUCCIÓN

La presión de combustible que la bomba suministra a los demás componentes del sistema de alimentación debe ser la predeterminada por el fabricante según el sistema de inyección (Olvera, 2011), para una buena combustión y un rendimiento más eficiente (Ro-

dríguez, 2014). Debido a que el flujo de combustible va desde el depósito de combustible al regulador, la bomba trabajará todo el tiempo, esto representa un gasto energético innecesario, por lo que se implementará un controlador para mantener la presión requerida por el sistema en diferentes condiciones de funcionamiento, esto permitirá que la bomba trabaje de manera eficiente, prologando así la vida útil de la misma.

La regulación de la presión se puede realizar mediante, un controlador PID clásico y un controlador basado en lógica difusa. El controlador PID se utiliza para eliminar el error de estado estable y aumentar la estabilidad del sistema (Dorf, 2010). Los parámetros del controlador están generalmente configurados usando el método de respuesta de frecuencia de Ziegler-Nichols (Zulkifli, 2014). La evaluación de los métodos da resultados exitosos, pero se requiere mucho tiempo y esfuerzo para obtener una respuesta satisfactoria del sistema debido a que se debe conocer el modelo matemático de la planta.

Una de las ventajas del controlador por lógica difusa es que se puede aplicar con éxito para controlar sistemas en donde la planta es desconocida (Sudha, 2012). Cuando la bomba de combustible vuelve a un punto de operación, el compensador difuso se ajusta al adecuado ciclo de trabajo, debido a que es un sistema inteligente con una base de conocimiento que determina las acciones del controlador sobre la planta. Esto puede mejorar el rendimiento del motor durante el estado transitorio y cuando se cambia el punto de funcionamiento abruptamente, ya que el sistema difuso se adapta de acuerdo a la salida del sistema. Cuando el motor tiene cambios en sus variables físicas, el sistema se adecuará a los nuevos valores con el fin de entregar el ciclo de trabajo apropiado bajo diferentes condiciones del motor. Un controlador difuso no requiere un modelo matemático, sin embargo, para efectos de análisis de desempeño se identifica el modelo de la planta para ser usado en las simulaciones.

Algunos estudios incluyen que al implementar un controlador difuso tipo Takagi-Sugeno en PLC s7-300 logran mejorar el rendimiento en procesos complejos lineales o no lineales en la industria (Lemus, 2011). En la simulación de la unidad de control de combustible basado en un sistema de lógica difusa para motores de aviones (Ramaniya & Suprijadi, 2009) se observa que la unidad de control de combustible basado en lógica difusa fue capaz de estabilizar el motor ante la presencia de perturbaciones.

Según Ramanathan (2014), en su estudio comparativo entre un controlador PID y un controlador difuso para el proceso de regulación de temperatura, obtiene un controlador difuso que es capaz de obtener una respuesta transitoria más rápida con lo que se reduce el máximo sobre impulso, la respuesta de estado estacionario es más estable y existe menos dependencia del punto de funcionamiento.

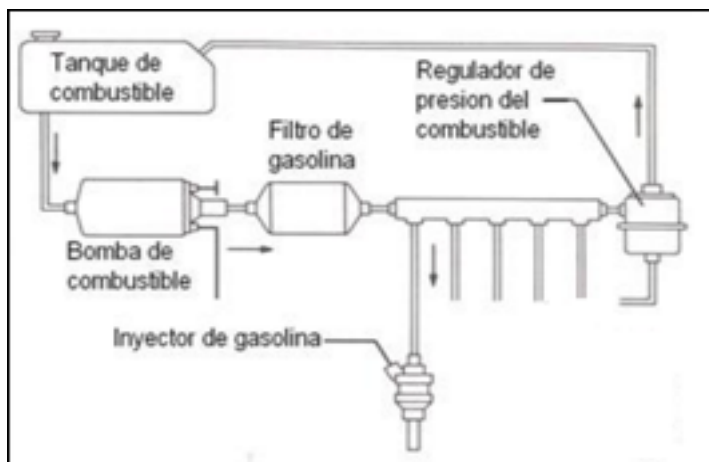
El presente trabajo muestra el proceso de identificación de la planta seguida de la implementación de los controladores PID y difuso. Además, se realiza un análisis de comportamiento y desempeño frente a señales de entrada del tipo escalón, cambios de referencia durante el periodo de control y perturbaciones externas no mantenidas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Sistema de combustible

Este sistema es el encargado de suministrar la suficiente cantidad de carburante para que se produzca la inyección correcta en diferentes puntos de funcionamiento, está formado por un depósito, en cuya parte interior se encuentra sumergida una electrobomba, que eleva el combustible hacia un filtro que se encarga de limpiar las impurezas, una vez filtrado se dirige hacia el distribuidor, y este a su vez pasa a cada válvula de inyección para ser respectivamente distribuido a cada cilindro, al haber un exceso de presión entra en acción la válvula reguladora manteniendo una presión constante en el sistema.

La presión aumenta proporcionalmente al aumentar el nº de rpm, es decir, una parte del caudal de combustible transportado retorna (Serrano, 2011), a través de la válvula reguladora de presión a la entrada de la bomba. El retorno del carburante ocasiona una pérdida de energía por lo que es necesario que la bomba trabaje solamente cuando sea necesario reduciendo así el consumo del hidrocarburo.



**Figura 1.**  
Sistema de combustible convencional.

**Fuente:**  
Crouse, 1993

### Unidad experimental

La presión de combustible que se controló pertenece a un motor correspondiente a una maqueta de prácticas del taller automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), cuyas especificaciones se observan en la Tabla 1.



**Figura 2.**  
Maqueta de prácticas

**Fuente:**  
Valladolid, J., Rivera, D.,  
Bermeo, A., Pugo, K., 2016

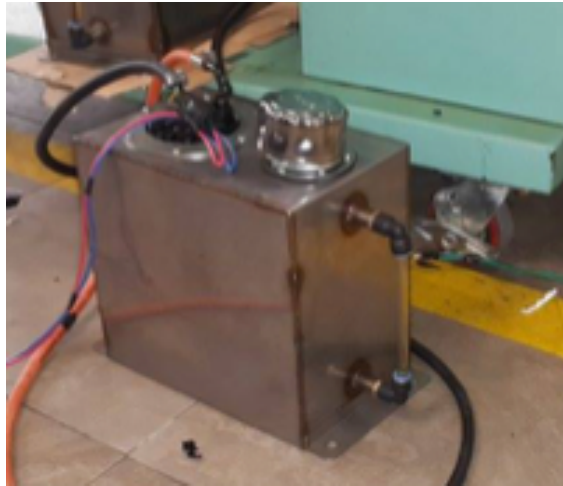
MODELO	SAMSUNG SM7
Número de cilindros	V6
Número de válvulas	24
Colector	Nylon de Nissan
Cilindrada	3498cc
Alimentación	Inyección Electrónica multipunto
Potencia	217/5700cv/rpm
Torque	314/3500Nm/rpm

**Tabla 1.**  
Especificaciones de la maqueta de prácticas del taller automotriz de la UPS

**Fuente:**  
Valladolid, J., Rivera, D.,  
Bermeo, A., Pugo, K., 2016

**Identificación de la planta**

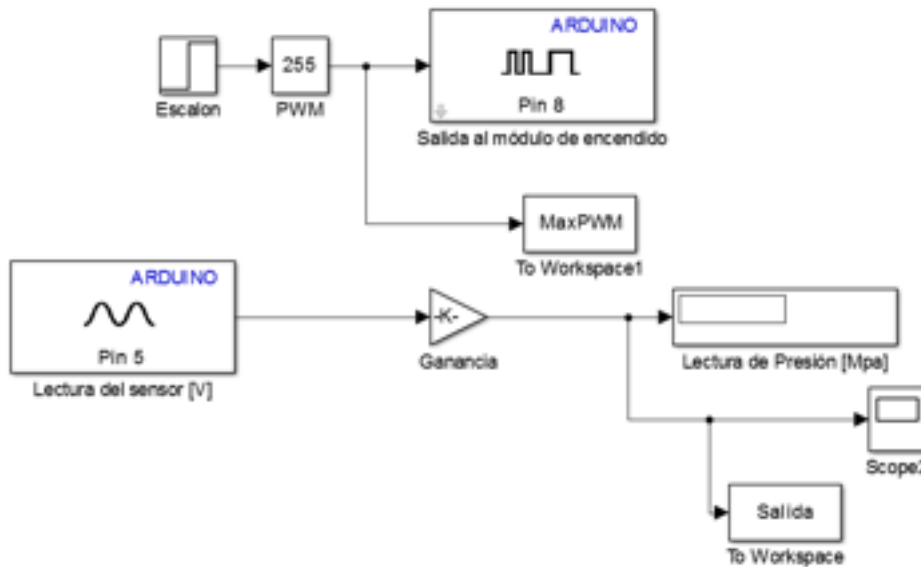
Para el desarrollo del método experimental se realiza el control de la presión de combustible de un motor Renault Samsung SM7 indicado en la Figura 2, el cual trabaja con una presión de 0.27- 0.31Mpa. El tanque normal de gasolina de la maqueta fue sustituido por un tanque con línea de retorno al depósito.



**Figura 3.** Tanque de combustible con línea de retorno al depósito

**Fuente:** Valladolid et al. 2016

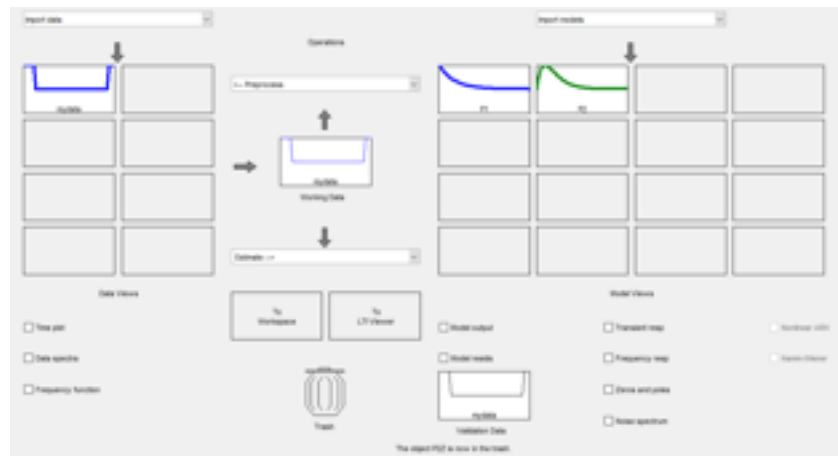
Para la identificación de la planta se ingresó un valor máximo de PWM (pulse-width modulation) al módulo de encendido que este a su vez amplifica la señal para luego ingresar a la electrobomba de combustible, de esta manera se obtiene como salida la presión de la planta que es medido a través de un sensor de presión. Para la identificación de la planta se realiza en lazo abierto como se observa en la Figura 4.



**Figura 4.** Esquema para la identificación de la planta

**Fuente:** Valladolid et al. 2016

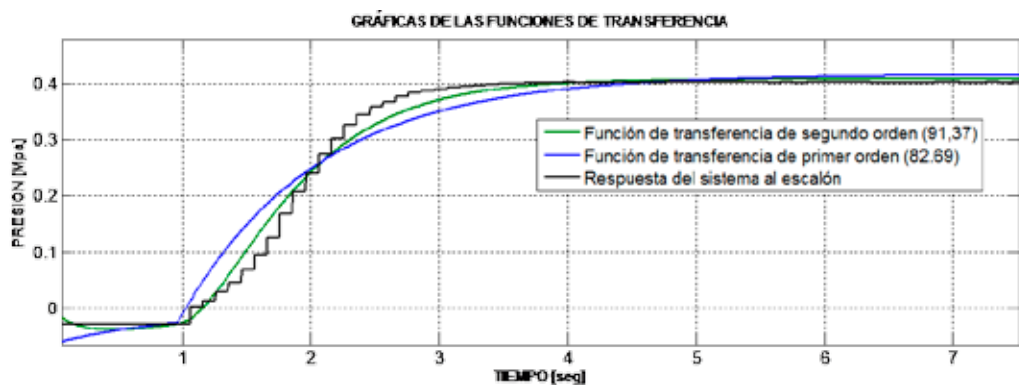
En la Figura 4, se tiene una entrada en el Pin 5 que es la lectura del sensor, este valor es medido en voltaje [V] que a su vez es multiplicado por una ganancia que transforma el valor de voltaje en Mega Pascal [Mpa] y se obtiene el valor de presión (output). Mientras tanto el Pin 8 es la salida que va al módulo de encendido (input), los valores medidos deben ser trasladados al workspace. Una vez determinado esto se utiliza la herramienta IDENT (Mathworks, 2016) en el que se introducen las variables input y output antes mencionadas. Esta herramienta nos permite identificar o estimar un modelo matemático sin conocer los parámetros técnicos de la planta.



**Figura 5.**  
Comando IDENT

**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

Con el cual se obtiene una función de transferencia de primer orden con factor de aproximación del 82,69% y para un modelo de segundo orden, una aproximación del 91,37%. Como se indica en la Figura 6.



**Figura 6.**  
Modelos matemáticos obtenidos

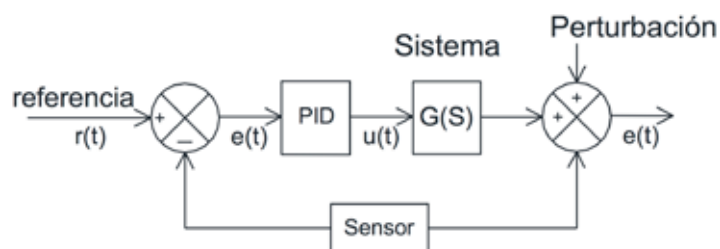
**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

Por lo que se elige el modelo de segundo orden por la mayor proximidad de datos que se obtuvo.

$$G(s) = \frac{0.001602}{0.2508s^2 + 1.002s + 1} \quad (1)$$

**Diseño del controlador PID**

Para implementar un controlador PID es necesario sintonizar los valores de ganancia (proporcional), tiempo integral (error estado estable cercano a cero) y tiempo derivativo (anticipación al control) de la planta (Gaviño, 2010). En la Figura 7 se plantea el lazo de control para el sistema.



**Figura 7.**  
Lazo de control para el sistema

**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

**Método de Ziegler – Nichols**

La primera etapa de todo procedimiento de sintonización consiste en obtener la información estática y dinámica del lazo. Se ajustarán los parámetros de controladores PID, con el método de Ziegler y Nichols (Dorf, 2010).

El Método consiste en obtener la respuesta de la señal medida a una perturbación con controlador proporcional. Se observa la respuesta y si es amortiguada, se incrementa la ganancia hasta lograr Oscilaciones Sostenidas (oscilación con amplitud constante). Los valores recomendados de sintonización son:

CONTROLADOR	$K_p$	$T_i$	$T_d$
<b>P</b>	$K_u / 2$	$\infty$	0
<b>PI</b>	$K_u / 2$	$\tau_u / 1.2$	0
<b>PID</b>	$K_u / 1.7$	$\tau_u / 2$	$\tau_u / 8$

**Tabla 2.**  
Fórmulas de Ziegler - Nichols

**Fuente:**  
Richar, Dorf R., 2010

**Dónde:**

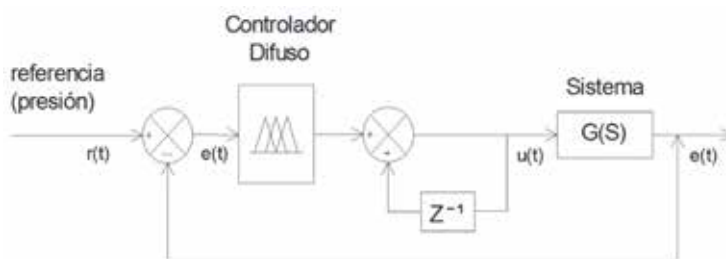
$K_u$  es la ganancia hasta que el sistema oscila con frecuencia constante  
 $\tau_u$  es el período de oscilación

Se obtienen los siguientes valores para el controlador:

$K_p = 1780, T_i = 2053$  y  $T_d = 385,9$ .

**Diseño del Controlador PD Difuso**

Considerando la descripción de la planta realizada anteriormente y conociendo cuál es el comportamiento de la misma, se diseña un sistema difuso en base al conocimiento que se tiene del sistema con respecto al comportamiento de la presión en la planta, mediante el cual se pudiese controlar la presión del combustible en el motor. Para ello, se emplea un controlador que recibe como entradas el error  $e(t)$  definido como la diferencia entre la presión deseada y el medido; y la derivada del error  $de(t)/dt$ . Este controlador entrega una salida en porcentaje de PWM. La arquitectura del sistema se presenta en la Figura 3.



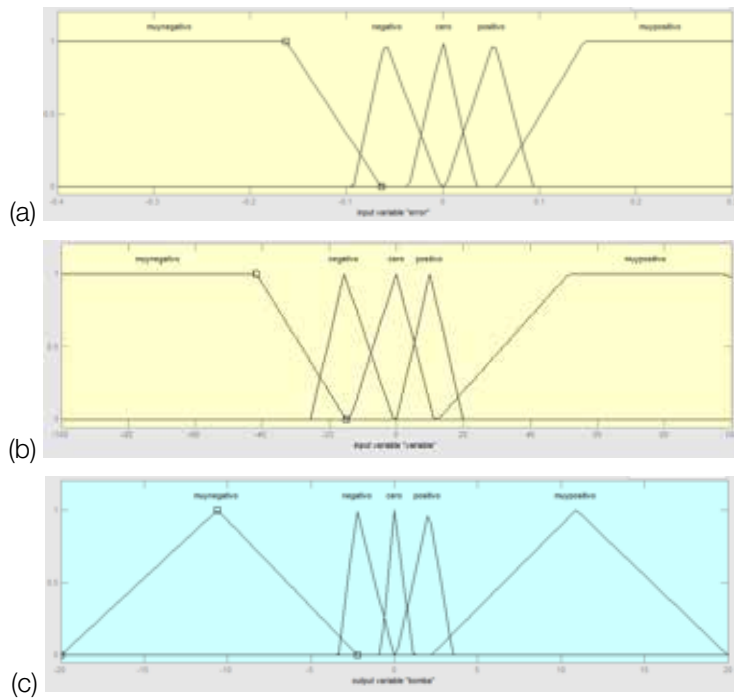
**Figura 8.**  
Estructura del controlador difuso

**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

**Difusificación**

La difusificación es el proceso de conversión de las variables de entrada en términos lingüísticos también conocidas como funciones de pertenencia. Los términos lingüísticos de las funciones de pertenencia del controlador difuso, están dadas como: muy negativo (MN), negativo (N), cero (Z), positivo (P) y muy positivo (MP) como se muestra en la Figura 9.

Las funciones de membresía del error se muestran en la Figura 9a para las cuales se establecen valores entre -0.4 y 0.3 debido a que por la ubicación del setpoint, no será posible que el error supere estos valores. Para la variación del error (Figura 9b) se establece un rango de  $\pm 100$  debido a los cambios bruscos en las pendientes del error, de esta manera el sistema debe reaccionar rápidamente para llevar la salida al punto de referencia, en donde se mantendrá lo más próximo a cero con mínimas variaciones. Las funciones de pertenencia para la salida del controlador se muestra en la Figura 9c, en donde se establece un rango de  $\pm 20$ , para aumentar o disminuir el porcentaje de PWM respectivamente.



**Figura 9.**  
 (a) Función de membresía para el error, (b) Función de membresía para la derivada del error, (c) Función de membresía para la salida del controlador

**Fuente:**  
 Valladolid et al. 2016

**Interferencia difusa**

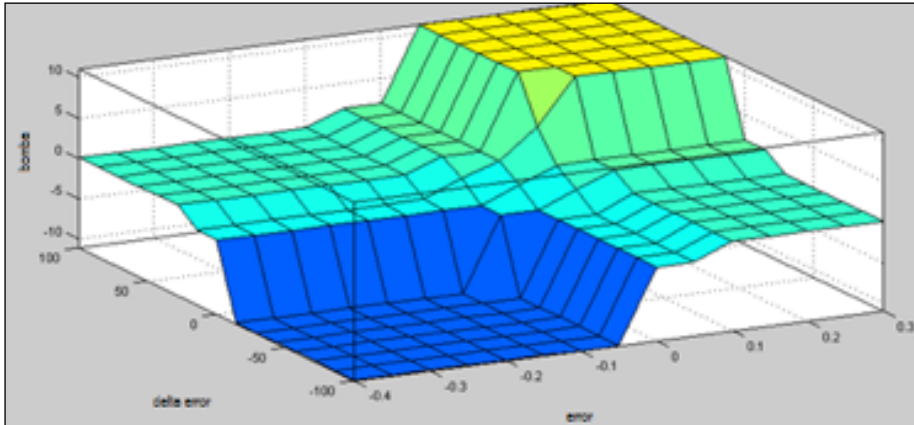
Las reglas son el conjunto de instrucciones que se utilizan para controlar el sistema, que en este caso es como se muestra en la Tabla 3. En donde se realiza de la siguiente manera: “si el error es positivo (valor medido de la presión por debajo de la referencia) y la derivada del error es negativa (el valor medido de presión va en aumento), entonces la salida debe ser cero” lo que implica que el PWM de salida va a tener un aumento mínimo definido en los valores de la función de pertenencia cero.

**Tabla 3.**  
 Reglas de control  
**Fuente:**  
 Valladolid et al. 2016

		ERROR (e)					
			MP	P	0	N	MN
Derivada del error $\frac{de}{dt}$	MP	MP	MP	P	P	Z	
	P	MP	P	P	Z	N	
	0	P	P	Z	N	N	
	N	P	Z	N	N	MN	
	MN	Z	N	Z	MN	MN	

**Desdifusificación**

La desdifusificación es la última parte del sistema de control difuso, donde convierte las funciones de pertenencia a valores numéricos, de manera que el control se puede lograr con un mejor rendimiento. En la Figura 10 se ilustra la superficie del sistema de control difuso para las diferentes salidas en función de las 2 señales de entrada, además se observa la simetría que existe entre cada una de las entradas con la salida.

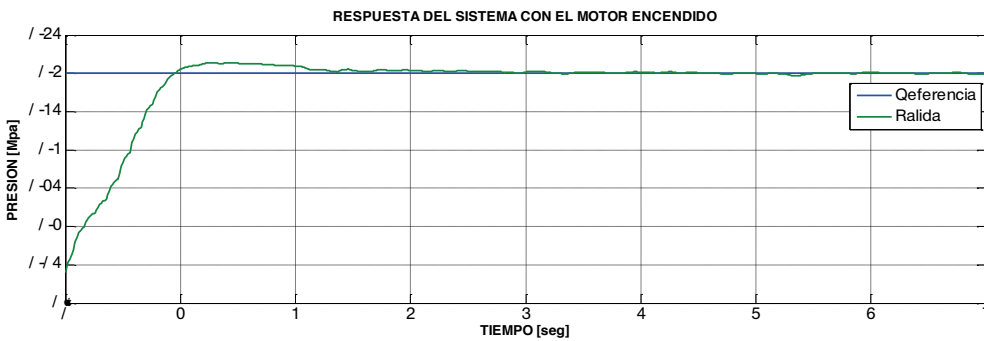


**Figura 10.**  
Superficie del control difuso

**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

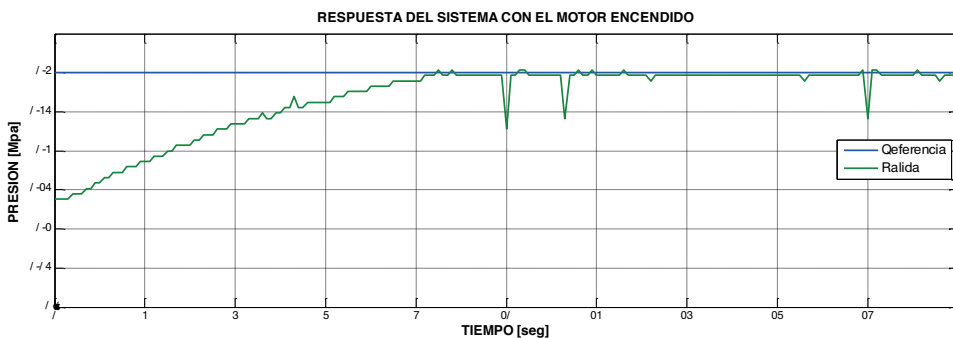
**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para el análisis de desempeño se presenta el comportamiento del sistema con el controlador PID y con el controlador difuso para diferentes puntos de operación. En un primer caso, se muestra el motor encendido y con una señal de referencia de 0.3 Mpa. En la Figura 11 se puede observar el comportamiento del sistema con el controlador PID, mientras que en la Figura 12 se observa el comportamiento del sistema con el controlador difuso.



**Figura 11.**  
Comportamiento del sistema con el controlador PID.

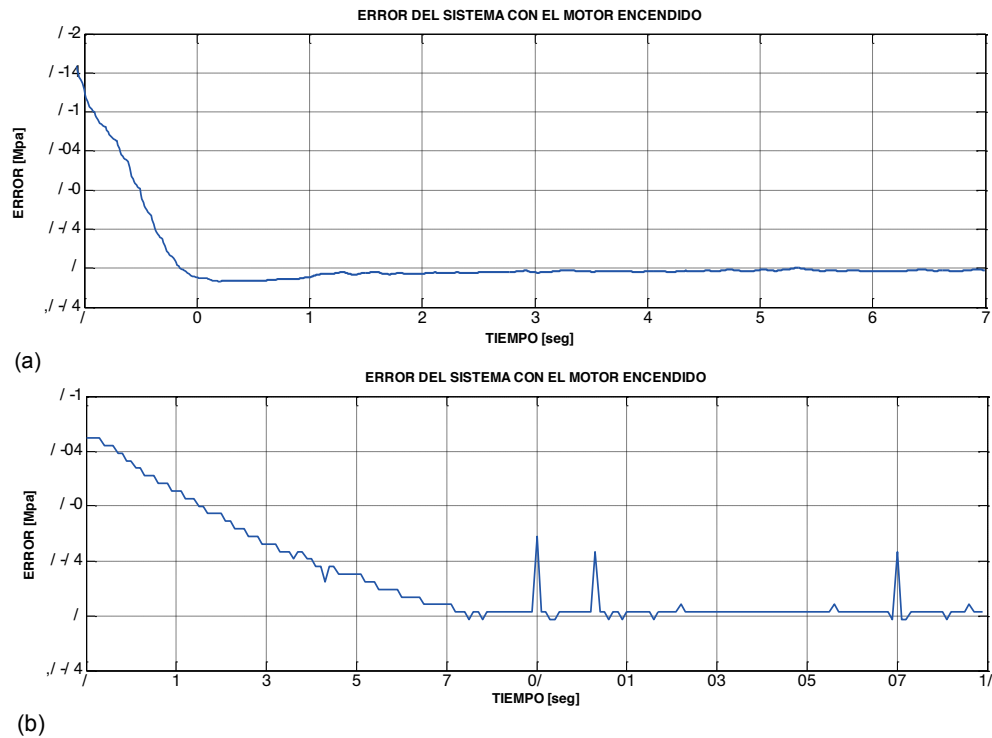
**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016



**Figura 12.**  
Comportamiento del sistema con el controlador difuso.

**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

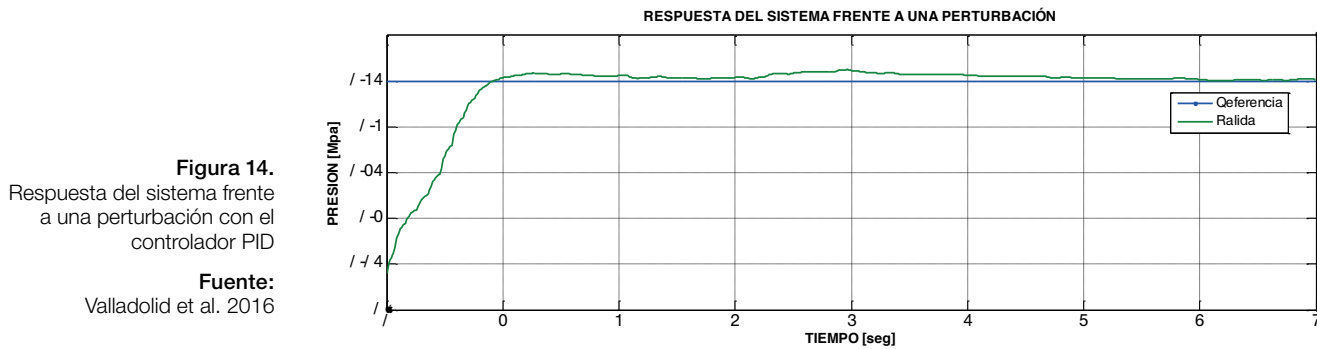
Como se observa en la Figura 11 el sistema posee un sobre impulso, pero en cuanto al tiempo de respuesta se logra estabilizar en un tiempo aceptable. Al comparar con la Figura 12 el tiempo para alcanzar la referencia es mayor pero la ventaja es que no presenta un sobre impulso, demostrando una mejor adaptabilidad del controlador difuso a la dinámica del sistema; La Figura 13a muestra el error que presenta el motor con el controlador PID, el cual es significativo en el sobre impulso al existir un error negativo que no es conveniente para el sistema, mientras que en la Figura 13b con el controlador difuso se tiene picos que fueron causados por pequeñas perturbaciones que se presentaron en el sistema.



**Figura 13.**  
(a) Error del sistema con el controlador PID. (b) Error del sistema con el controlador difuso.

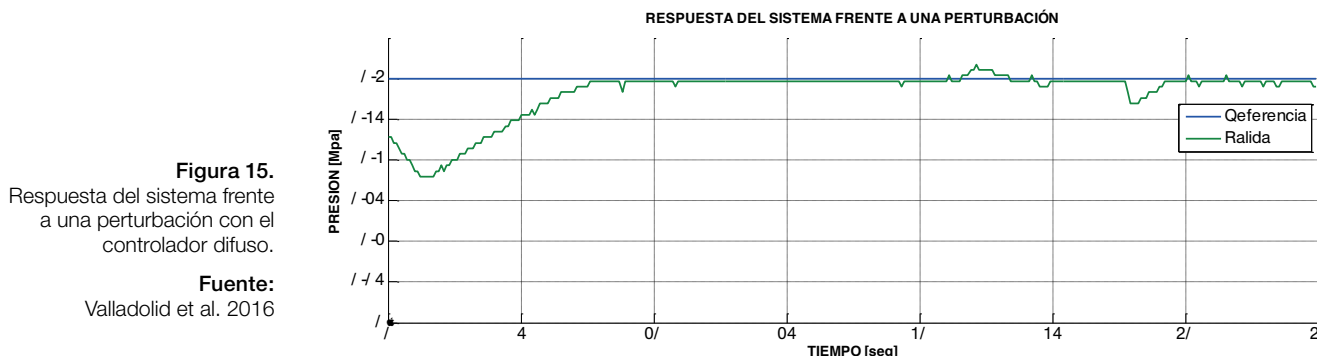
**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

Cuando el sistema presenta una perturbación, el controlador PID tiene un tiempo aproximadamente de 5 segundos para estabilizarse como se puede observar en la Figura 14, mientras que con el controlador difuso cuando existe una perturbación el tiempo de recuperación es de 3 segundos como se puede observar en la Figura 15.



**Figura 14.**  
Respuesta del sistema frente a una perturbación con el controlador PID

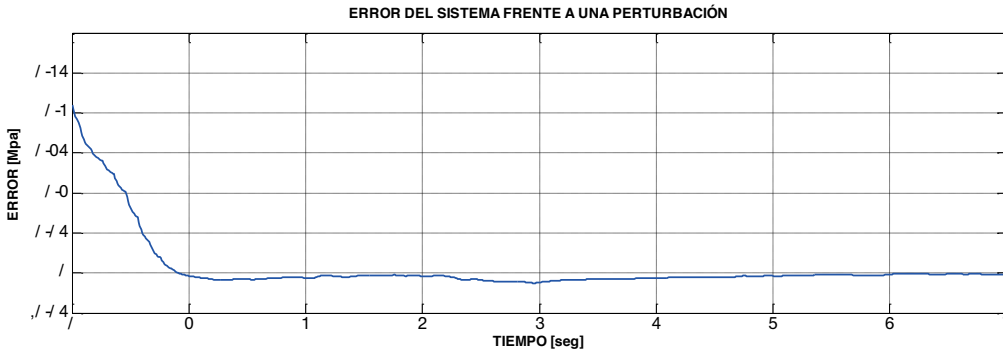
**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016



**Figura 15.**  
Respuesta del sistema frente a una perturbación con el controlador difuso.

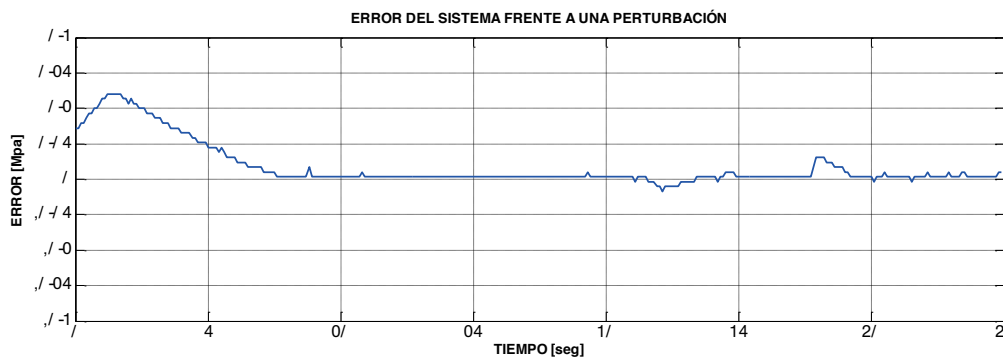
**Fuente:**  
Valladolid et al. 2016

En las Figuras 16 y 17 se puede observar el comportamiento del error frente a perturbaciones, confirmando un mejor desempeño en el controlador difuso.



**Figura 16.** Error del sistema frente a una perturbación con el controlador PID.

**Fuente:** Valladolid et al. 2016



**Figura 16.** Error del sistema frente a una perturbación con el controlador difuso.

**Fuente:** Valladolid et al. 2016

**CONCLUSIONES**

Al aplicar las técnicas de control clásico como es el caso del controlador PID es necesario conocer el modelo matemático de la planta, dependiendo del sistema en el que se trabaje esto puede resultar complejo, ya que las aproximaciones del modelo de la planta pueden no representar correctamente su comportamiento dinámico en todos los puntos de operación debido a las no linealidades presentes en el sistema físico.

El método difuso presentado en esta investigación no requiere de un modelo matemático de la planta lo que facilita en gran medida el proceso de diseño del controlador difuso, sin embargo, es necesario tener un conocimiento previo del funcionamiento del sistema para la implementación de la base de conocimiento y las reglas de inferencia del controlador.

El análisis de desempeño del controlador difuso muestra algunas ventajas importantes sobre el controlador PID, así la recuperación de la presión de combustible del motor ante las perturbaciones externas no mantenidas es de apenas 3 segundos en contraposición de los 8 segundos del PID. Este comportamiento permite tener una mayor eficiencia y mejor respuesta en los sistemas de un vehículo en donde permanentemente existen perturbaciones externas de distinta índole. El principal aporte del controlador difuso implementado radica en su capacidad de ajustarse a las no linealidades del sistema, para esto se estableció cinco funciones de membresía para las entradas, así como para la salida del controlador que garantizan el correcto funcionamiento del sistema.

**REFERENCIAS**

Crouse, W. H. (1993). *Mecánica del Automóvil*. España: McGraw-Hill, Inc.

Dorf, R. (2010). *Sistemas de Control Moderno*. Madrid: Pearson.

Gaviño, R. (2010). *Introducción a los sistemas de control*. México: Pearson Education.

Lemus, C. G. (2011). *Metodología para la implementación de un controlador difuso tipo Takagi-Sugeno*. Conciencias.

Mathworks, C. (2016).

- Ogata, K. (2010). *Ingeniería de Control Moderno*. Madrid: Pearson Education.
- Olvera, J. (2011). *Tabla de Presiones de Bomba de Gasolina*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/64869564/Tabla-de-Presiones-de-Bomba-de-Gasolina>
- Ramanathan, P. (2014). Fuzzy Logic Controller for Temperature Regulation Process. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 5.
- Ramaniya, A., & Suprijadi. (2009). *A Simulation of Fuzzy Logic Based Fuel Control Unit on Aircraft Engine System*. J.Oto.Ktrl.Inst, 6.
- Rodríguez, J. R. (2014). *Importancia de la presión de combustible*. Recuperado de <http://motoresymas.com/sitio/edicion-no-71/la-importancia-de-una-presion-de-combustible-correcta/>
- Serrano, F. (2011). *Sistema de alimentación de combustible*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/56001647/12/FUNCIONAMIENTO>
- Sudha, G. (2012). *Performance Based Comparison Between Various Z-N Tuning PID And Fuzzy Logic PID*. International Journal on Soft Computing, 12.
- Zulkifli, M. Z. (2014). *Electric fuel pump controller system for retrofit Efi motorcycle*. University Teknologi Malaysia.
- Velarde, I. y Daniele, J. (2006). *La construcción social de productos patrimoniales: conflictos del proceso de innovación y de su valorización económica*. III Congreso Internacional de la Red SIAL "Alimentación y Territorios". Pp. 28. Baeza (España). Recuperado el 6 de octubre de 2012 de <http://www.rimisp.org/getdoc.php?docid=6496>

## EL PROPÓLEO EN LA MORFOMETRÍA LINFOIDEA Y CONTROL BACTERIANO EN POLLOS CAMPEROS

Vicente Arteaga Cadena<sup>1</sup>

Diego Javier Jauregui<sup>2</sup>

Autor para correspondencia: varteaga@pucesi.edu.ec

<sup>1</sup> Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales

<sup>2</sup> Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales

Manuscrito recibido el 07 de julio de 2014

Aprobado tras revisión el 29 de junio de 2016

### RESUMEN:

Los conocimientos ancestrales y la necesidad de encontrar alternativas naturales para el control de enterobacterias, el estímulo del sistema inmunitario y la ganancia de peso corporal en pollos camperos permitieron desarrollar este estudio. Se utilizaron 99 pollos camperos Redbro, de un día de edad y peso promedio de 43 g, animales que fueron organizados en dos grupos: ensayo (subdividido en dos bloques D1 y D2) y testigos (D3); la unidad experimental de 11 pollos. Las aves del grupo ensayo recibieron propóleo al buche en dosis de 1 ml (bloque D1) y 2 ml (bloque D2), alimentadas con balanceado sin anabólicos, colorantes ni antibióticos; en cambio los pollos del grupo testigo (bloque D3) recibieron crianza convencional. En el ensayo se evaluaron las siguientes variables: conversión alimenticia (CA); índices morfométricos de bazo (IMb), *bursa* (IMb) y timo (IMt); mortalidad de pollos y bacteriología de hisopados cloacales. Los resultados calculados con el programa Microsoft Excel 2010 demostraron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) para la mayoría de variables, no significancia entre bloques, significancia entre tratamientos, ninguna significancia para consumo de alimento y mortalidad. Mejor conversión alimenticia para D2 con 1.40, mientras que D3 con 1.73. Timo ( $p < 0.05$ ), el bloque D2 presentó superioridad con peso de 2.86 g y 2.38 (IMt); *bursa* de Fabricio para bloque D2 (4.3 g y 0.58 (IMb), mientras que el tratamiento D3 para timo (2.3 g y 0.53 IMt), y *bursa* (4.1 g y 0.53 IMb). Para acción bacteriana, en bloque D3, 30 UFC para *Salmonella gallinarum* y 32 UFC *E. coli*; no significancia para bloques D1 y D2. Se concluye que el propóleo desarrolla efectos antibacterianos y por índices morfométricos, parece estimular al sistema inmunológico en pollos tratados con este producto natural.

**Palabras claves:** tintura de propóleo, organometría linfoidea, pollos camperos.

### ABSTRACT

The ancestral knowledge and the need to find natural alternatives for controlling enterobacteria, stimulation of the immune system and body weight gain in range chickens allowed to develop this study. 99 Redbro range chickens were used, of one day old and an average weight of 43 g, animals that were organized into two groups: trial (subdivided into two blocks D1 and D2) and witnesses (D3); the experimental unit of 11 chickens. Birds of the trial group received propolis to crop and at doses of 1 ml (block D1) and 2 ml (block D2) fed with feed without anabolic, dyes or antibiotics; meanwhile chickens in the control group (block D3) received conventional breeding instead. The assay was evaluated by variables such as: feed conversion (FC); spleen morphometric indices (IMb), *bursa* (IMb) and thymus (IMt); mortality of chickens and cloacal swabs bacteriology. The results calculated with Microsoft Excel 2010 program showed statistical differences ( $p < 0.05$ ) for most variables, no significant between blocks, significance between treatments, no significance for feed intake and mortality. Best (CA) for D2 to 1.40, while D3 to 1.73. Timo ( $p < 0.05$ ), the block D2 showed superiority weight of 2.86 g and 2.38 (IMt); *bursa* of Fabricius to block D2 (4.3 g and 0.58 (IMB), while the thymus block D3 (2.3 g, 0.53 IMT), and bursa (4.1 g,

0.53 IMB). For bacterial action in block D3, 30 CFU *Salmonella gallinarum* and 32 CFU *E. coli*; no significance for blocks D1 and D2. It is concluded that propolis develops antibacterial effects and by morphometric indices, it appears to stimulate the immune system in chickens treated with this natural product.

**Key words:** propolis tincture, lymphoid organometry, range chickens.

## INTRODUCCIÓN

Las actividades zootécnicas actuales se ven afectadas, por una parte, por los costos de producción, que cada vez son más elevados; por otro lado, la sanidad animal es cada vez más crítica y vulnerable (Biester & Schwartz, 2007; Sumano & Gutiérrez, 2010), dadas las condiciones ambientales cambiantes que han llevado a drásticas alteraciones climáticas y, por tanto, a la desestabilización de los zoosistemas de producción, ya sea en especies animales menores como mayores. De igual manera, Kenner (2012) manifiesta que el manejo y administración de sustancias medicamentosas a los animales conlleva usos y abusos que desencadenan en resistencia y mutaciones de microorganismos patógenos, obligando a dosificaciones cada vez más elevadas y las consiguientes acciones residuales en los productos derivados de la producción animal (Fernández, 2005), trayendo como consecuencia efectos secundarios en la salud de los consumidores; al respecto los que se tomaron en cuenta De Medio (2004) y Fernández (2005), quienes recomiendan rigor en el uso de fármacos sintéticos y vacunas, sin dejar de aplicar permanentemente y con el máximo rigor las medidas de bioseguridad (Sumano & Ocampo, 2006; Sumano & Gutiérrez, 2010).

Frente a la problemática planteada, se puede sintetizar una interrogante que constituye a su vez el desafío a resolverse mediante esta investigación: ¿qué alternativas naturales libres de acciones residuales se pueden presentar al pequeño y mediano avicultor como garantía de una buena salud de los animales que se crían con destino a la oferta alimenticia humana?

Para el desarrollo de esta investigación se planteó la siguiente hipótesis: el propóleo en solución alcohólica y suministrado a pollos camperos tiene incidencia significativa, tanto en el control de *Salmonella pullorum*, *Salmonella gallinarum* y *Escherichia coli*, como en los índices morfométricos linfoides de dichos animales.

Una alternativa natural y con gran poder tanto antibiótico como inmunológico es el propóleo producido por abejas, *Apis mellifera*, (Pompa, 2008; Sofiysky, 2009; Gutiérrez & Betancourt, 2009), producto que, a través de investigaciones realizadas en diferentes especies animales ha demostrado que posee propiedades inmunoestimulantes, antibacterianas, antivirales, antioxidantes, antitumorales, entre otras, fundamentalmente gracias a la presencia de flavonoides que integran las moléculas químicas del propóleo, los mismos que estimulan a los linfocitos T8 del organismo de los pollos (Astudillo, et al. 2000; Malaspina, 2009; Román, Muñoz, Linares y Solarte, 2011).

Entre las bacterias enteropatógenas más comunes en la crianza de pollos de engorde se encuentran: *Escherichia coli*, *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum* (Sumano, L. H. & Gutiérrez, O., 2010). Las aves de corral son el principal reservorio de salmonella, seguidas por bovinos y porcinos; de tal manera que tiene que ser una preocupación constante el control preventivo y terapéutico en la crianza y manejo de pollos destinados a la producción de carne para consumo humano (Jawetz, Melnick, & Adelberg, 2009; Muñoz, Linares & Solarte, 2011).

Experiencias logradas en investigaciones tales como la evaluación anátomo-histopatológica de *bursa*, timo y bazo de pollos de carne criados sobre cama reutilizada vs. cama nueva (Tambini, Alba, Perales, & Falcón, 2010), de igual manera mediante las características morfométricas de órganos linfoides y estudios serológicos en levante de ponedoras utilizando un inmunomodulador, vitaminas y aminoácidos "se tomaron como variables de evaluación del sistema inmunológico" (Cortés & Villamarín, 2013), así como en la caracterización morfométrica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea ross criados bajo condiciones de campo en el estado de Zulia, Venezuela (Perozo, Nava, Mavárez,

Arenas, Serje, & Briceño, 2004), trabajos que permiten concluir que los índices morfométricos, relación dada por el peso de timo, *bursa* y bazo con el peso corporal de las aves, constituyen una alternativa válida para determinar la inmunocompetencia de estos animales, de manera especial en condiciones de campo.

En los pollos el sistema inmunológico es dependiente de órganos linfoides primarios como la Bolsa de Fabricio o *bursa* y el timo (Londoño, 2010), así como de los secundarios tales como el bazo, entre otros. En la *bursa* se forman linfocitos B y en el timo, linfocitos T, a partir de células primordiales que provienen de la médula ósea o del saco vitelino durante la fase embrionaria, razón por la cual el desarrollo de estos órganos linfáticos es importante para conocer la funcionalidad protectora del sistema inmunitario de los pollos durante sus primeros días de vida fundamentalmente (Robin, 2008; Suárez, Aguilera, Ardaya, Giannela, & Rodríguez, 2010). De manera especial la uranometría linfoidea es una herramienta diagnóstica de campo para conocer las condiciones inmunológicas de la parvada, de manera especial a partir de la premisa dada por Li, Z., Néstor, K., Saif, Y., Ánderson, J. & Páterson, R., (2001) (citado por Perozo, et al. 2004), la misma que sostiene que las aves con órganos linfoides de mayor tamaño responden mejor a los agentes infectocontagiosos que las aves con órganos linfáticos menores.

Por lo dicho, el objetivo fundamental de este estudio fue analizar la incidencia del propóleo como solución alcohólica en la ganancia de peso corporal vivo, conversión alimenticia, morfometría linfoidea y el control de bacterias enteropatógenas de pollos camperos que recibieron esta solución frente a un grupo control.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló en el galpón de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ibarra (PUCESI), ubicada en la provincia de Imbabura; la zona es clasificada como bosque seco tropical, con una temperatura media de 18.2°C (Climate-Data.Org, s.f.). Se utilizaron: un galpón de 5 x 3 metros, cortinas de polietileno y una población de 99 pollos camperos Redbro, de un día de edad y un peso promedio de 43 gramos, tanto en la fase de campo como en la de laboratorio.

Los pollos durante las dos primeras semanas se manejaron en dos grupos básicos, uno destinado a grupo testigo y el otro, a grupo ensayo. Esta división se establece para que los pollos destinados al ensayo reciban balanceado preparado exclusivamente para este propósito y sin vacuna alguna, mientras que el grupo a integrar el lote de contraste, crianza convencional, recibió balanceado comercial y la respectiva vacunación. A partir de esta edad, del lote alimentado con balanceado comercial y que si fue vacunado, se separaron a los pollos en tres subgrupos de once animales cada uno para grupos testigos (D3), en cambio, del lote de pollos alimentados con balanceado formulado expresamente para ellos y que no fueron vacunados, se organizaron seis grupos de once pollos cada uno para grupos ensayos (D1 y D2); a su vez, los grupos D1 recibieron solución alcohólica de propóleo en dosis de 1 ml por semana, mientras que los grupos D2 recibieron semanalmente 2 ml de la misma solución. Cabe aclarar que el propóleo se colectó del apiario de la ECAA y se preparó la solución en alcohol de 70° en los laboratorios de la misma escuela.

La administración de la tintura de propóleo se realizó a los pollos de los grupos ensayos con el auxilio de agujas y jeringas hipodérmicas desechables (una por pollo). Para los grupos D1, 1 ml de tintura de propóleo vía parenteral y al buche, previo rociamiento de xilocaína al 2% en espray, esta dosis y protocolo una vez por semana y a todos los pollos el mismo día. A los grupos D2 se les administraron 2 ml de tintura de propóleo, con la misma frecuencia y procedimiento referido para los grupos D1.

Para la crianza en sí, se siguieron los pasos requeridos para este fin; esto es, preparación del galpón con desinfecciones profundas tanto de piso, paredes como de cortinas cama y accesorios; funcionamiento del sistema de calefacción 6 horas antes de la llegada de los pollos; agua limpia y fresca como alimento correspondiente para cada lote ensayo y testigo.

El programa que se utilizó para los cálculos estadísticos fue Microsoft Excel 2010. El diseño que se desarrolló fue un diseño completamente al azar (DCA), unidades experimentales de 11 pollvos, tres repeticiones para grupos D1, D2 (ensayo) y D3 (testigo). Para la variable organometría linfocitaria, a los 14 y 45 días se sacrificaron dos pollos tomados al azar de cada grupo D1, D2 y D3, con el fin de medir peso y dimensiones de timo, bazo y *bursa*; para peso corporal vivo, por semana se pesaron todos los pollos, uno a uno; en cuanto a la variable consumo de alimento, se pesó el alimento diario, tanto antes del suministro como el sobrante al finalizar el día. Con esta información, consumo de alimento y peso corporal vivo, se calculó la variable conversión alimenticia.

Para la variable acción bacteriana del propóleo, se tomaron hisopados cloacales de animales muestreados mediante sorteos al azar de cada grupo y subgrupo, una vez al día 15 de iniciado el ensayo y una segunda vez a los 42 días de edad de los pollos. Se realizaron diluciones de 1 g de heces de los hisopados en 10 ml de agua destilada pura, de esta dilución se tomó 1 ml para sembrar en placas petrifilm, luego de incubar en una estufa a 37°C durante 24 a 48 horas, posteriormente se realizaron las microscopías correspondientes para determinar las UFC formadas y por campo, tomándose como referencia que entre 30 y 300 UFC es considerada una población bacteriana significativa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Peso corporal vivo

Después de realizado el ensayo, el análisis de varianza de la variable peso corporal vivo en gramos a partir de la primera a la sexta semana determinó un coeficiente de variación de 2,29%; este valor significa un correcto manejo del ensayo y además, resalta que existe significancia tanto entre bloques como entre tratamientos. Cabe recalcar que los datos correspondientes a esta variable tiene una distribución normal, tal como lo demuestra la prueba de Shapiro-Wilk con una p value de 0.31 para D1; 0.875 para D2 y 0.763 para D3.

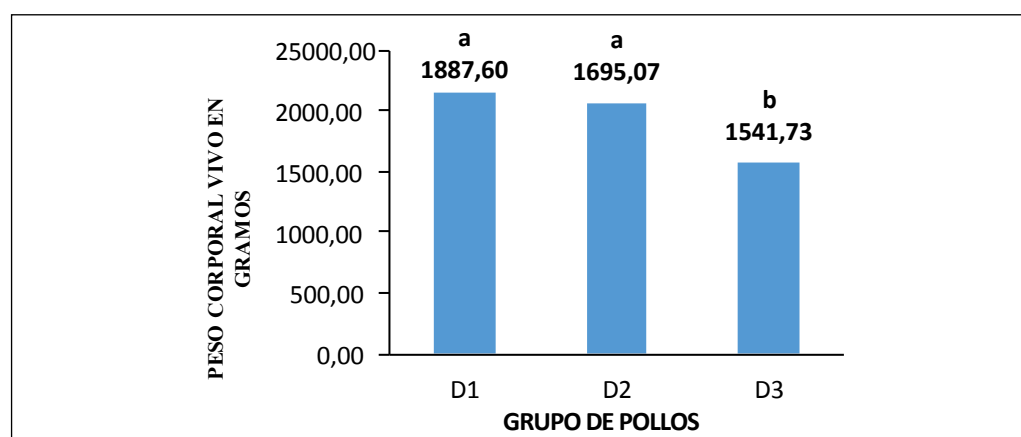


Figura 1.

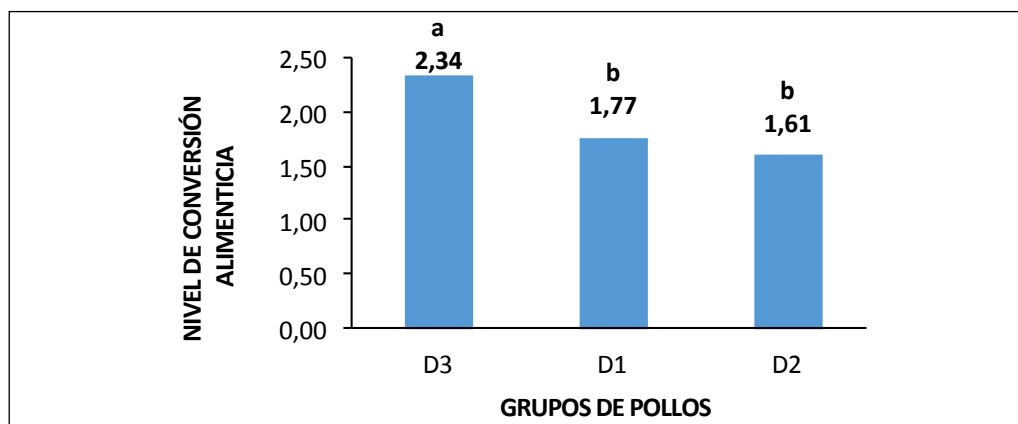
Peso vivo a la sexta semana

Fuente:

Arteaga, V. & Jauregui, D., 2014  
Libro de campo del ensayo

En la Figura 1 se aprecia claramente que una vez realizada la prueba de significancia Tukey al 5%, existen dos grupos a y b, por tanto los pollos del grupo D2 son los que mayor peso corporal vivo alcanzaron, con una media de 1887.60 gramos, seguidos de los pollos del grupo D1, con una media de 1695.07 gramos, mientras que en el tercer lugar se ubican los pollos del grupo D3, con un promedio de 1541.73 gramos. El peso promedio de los pollos del grupo D2 logrado en este ensayo es similar a los pesos logrados por Perozo et al. (2004), esto es, entre 1800 y 2000 gramos a los 6 semanas de edad y en pollos camperos criados en el estado de Zulia, Venezuela.

**Conversión alimenticia**



**Figura 2.** Conversión alimenticia a la semana seis

**Fuente:** Arteaga, V. & Jauregui, D., 2014 Libro de campo del ensayo

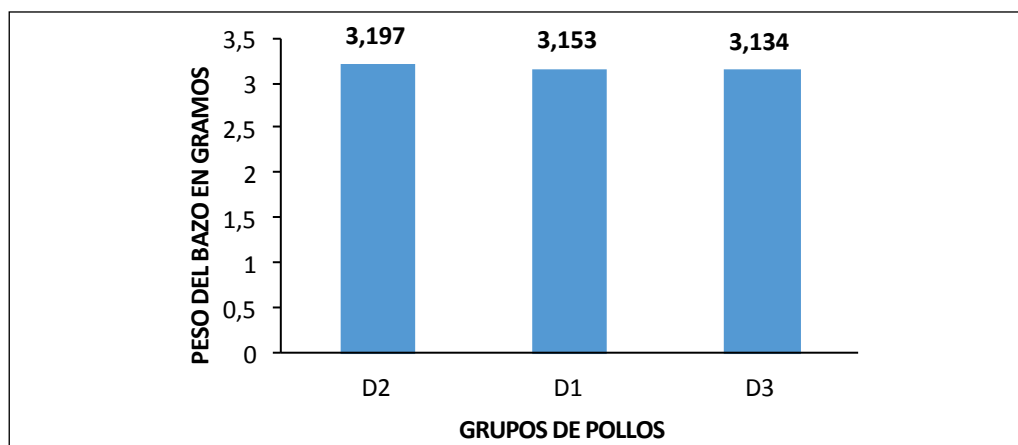
A decir de los valores dados por la prueba de Shapiro-Wilk puede destacarse que los datos correspondientes a esta variable tienen una distribución normal, ya que corresponden a una p value de 0.213 para D1; 0.0688 para D2 y 0.948 para D3.

A partir de los resultados obtenidos al finalizar el ensayo y con el análisis de varianza correspondiente a la variable conversión alimenticia, se registró un coeficiente de variación de 3.22%, lo que significa que el ensayo fue llevado correctamente y, además, indica que no existe significancia entre bloques, mientras que entre tratamientos sí existen diferencias significativas. De tal manera que lo reflejado por la Prueba Tukey al 5%, dos grupos a y b, los que se apreciarán en la Figura 2 y a su vez señalan que la conversión alimenticia con mejor reciprocidad numérica es para los pollos del grupo D2 (2 ml de propóleo por semana), lo que da una relación de 1.61:1; esto es, 1.61 gramo de alimento para ganar 1 gramo de carne. Mientras que para los pollos del grupo D3 se obtuvo una relación de 2.34: 1. Los pollos del grupo D1 (1 ml de propóleo semanalmente) lograron una relación 1.77:1

Las diferencias en conversión alimenticia entre pollos que recibieron solución alcohólica de propóleo (D1 con 1 ml y D2 con 2 ml) y los del grupo testigo (D3), está dada de la siguiente manera; entre los pollos D2 y D3 hay una diferencia de 0.71 gramos, mientras que entre D1 y D3 la diferencia es de 0.55 gramos, valores que constituyen el referente del rendimiento zootécnico dentro de la relación ganancia de peso corporal en relación al consumo de alimento; esto es 1 gramo de peso corporal y a partir de los consumos de 2.34, 1.77 y 1.61 gramos de alimento para pollos de los grupos D3, D1 y D2 respectivamente. Respecto a los atributos del propóleo, se conoce que es biorregulador que estimula las defensas, el funcionamiento y homeóstasis del organismo (Sofiysky, W. 2009; Malaspina, M. H, 2009 y Root, 2009).

**Organometría linfoidea**

**Organometría del bazo**



**Figura 3.** Peso en gramos del bazo como órganos linfoides

**Fuente:** Arteaga, V. & Jauregui, D., 2014 Libro de campo del ensayo

La prueba de Shapiro-Wilk para esta variable denota que los datos corresponden a una distribución normal, ya que presenta una p value de 0.141 para D1; 0.636 para D2 y 0.248 para D3. El coeficiente de variación para la variable organometría del bazo demostró un buen manejo en el experimento, ya que se sitúa en 0.93%; sin embargo, en el análisis de varianza no indica significancia entre bloques como tampoco entre tratamientos. En la figura 3 se aprecian los pesos en gramos de las muestras de bazos para los tres grupos de pollos, prevaleciendo con mayor valor el grupo D2, seguido del D1 y finalmente el grupo D3. El bazo, una glándula linfática se encuentra constituida de zona cortical encargada del almacenamiento y captación de los eritrocitos, en tanto que la zona medular o pulpa blanca es la que se encarga de la respuesta inmunológica en el organismo de los pollos (Cortés & Villamarín, 2013).

#### Organometría del timo

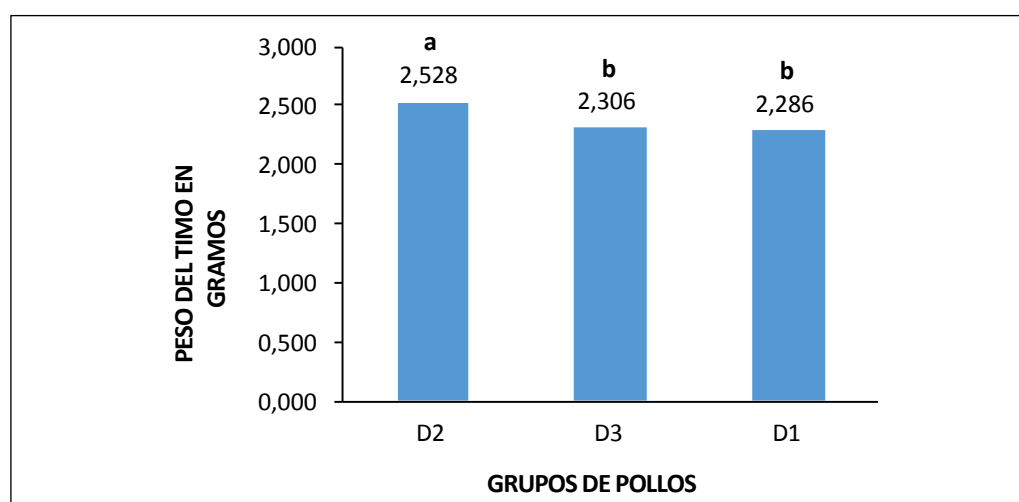


Figura 4.

Peso del timo en gramos

Fuente:

Arteaga, V. & Jauregui, D., 2014  
Libro de campo del ensayo

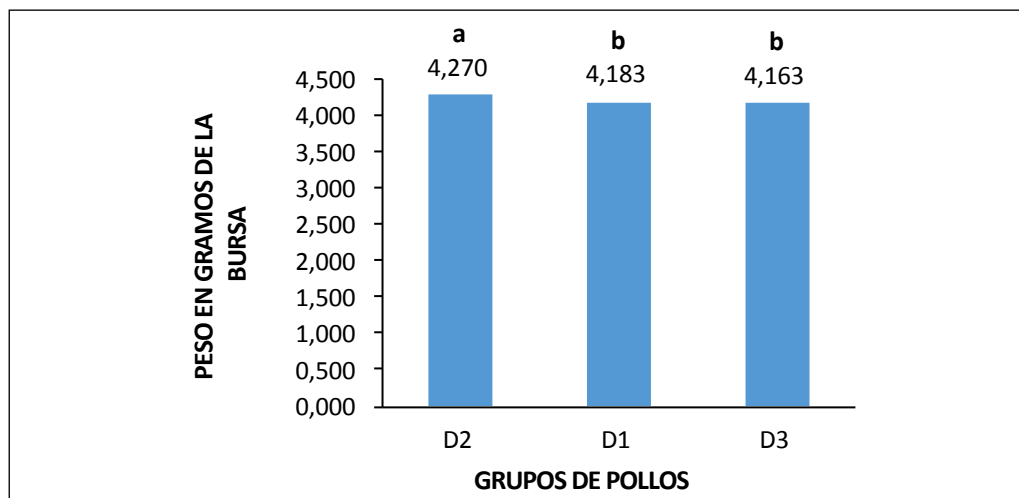
Es necesario destacarse que para esta variable los datos correspondientes tienen una distribución normal ya que la prueba de Shapiro-Wilk evidencia una p value de 0.544 para D1; 0.734 para D2 y 0.890 para D3. De igual manera y a partir del coeficiente de variación para la variable peso en gramos del timo a los 42 días de vida de los pollos, se tiene 0.67%; además, el análisis de varianza señala que no existe significancia entre bloques, mientras que entre tratamientos sí existen diferencias significativas. De igual manera, una vez realizada la prueba de significancia Tukey al 5%, tal como refleja la Figura 4 existen dos grupos bien definidos a y b, demostrándose que los pollos del grupo D2 (2 ml de propóleo) lograron mejor peso del timo con 2.528 g, en cambio los pollos de los grupos D3 (testigo) y D1 (1 ml de propóleo) lograron en su orden 2.306 g y 2.286 g, coincidiendo con los pesos logrados por Perozo Marín, et al. (2004), esto es alrededor de 2.31 g con pollos camperos.

Perozo et al. (2004) remarca en el detalle que se debe tomar en cuenta con el caso del timo; esto es, que el peso adecuado de este órgano linfoides constituye un indicador de bienestar animal, ya que la atrofia tisular del timo constituye una respuesta a la presencia de factores estresantes o sobrecargas para el organismo involucrado.

#### Organometría de la bursa

Respecto a esta variable y de conformidad con la prueba de Shapiro-Wilk, se puede confirmar que los datos recabados a partir de los grupos de pollos ensayo y testigo siguen una distribución normal, puesto que se tiene una p value de 0.608 para D1; 0.206 para D2 y 0.053 para D3.

Desde los resultados logrados en el ensayo y el correspondiente análisis de varianza para peso en gramos de la *bursa* a los 42 días, se obtuvo un coeficiente de variación de un 0.77%, valor que da testimonio de un manejo correcto del ensayo, de igual forma evidencia que no hay significancia entre bloques, mientras que entre tratamientos sí existen diferencias significativas.



**Figura 5.**  
Peso de la bursa en gramos

**Fuente:**  
Arteaga, V. & Jauregui, D., 2014  
Libro de campo del ensayo

Una vez realizada la prueba significancia Tukey al 5%, tal como refleja la Figura 5, existen dos grupos bien definidos a y b para la variable organometría de la *bursa*, apreciándose en primer lugar a los pollos del bloque D2 tratados con 2 ml de propóleo administrados al buche, con un peso de 4.270 g. En segundo lugar aparecen los pollos del bloque D1 (1 ml. de propóleo al buche), animales que lograron un peso de 4.191 g; y por último, el bloque D3 (testigo sin propóleo) con 4.163 g. Es oportuno recalcar que todas las células sanguíneas se originan a partir de la fase de embriogénesis del pollo en el saco vitelino, concentrándose luego en la bolsa de Fabricio o *bursa*, que produce linfocitos B, encargados de la inmunidad humoral de las aves, considerada esta glándula como signo emblemático para determinar la salud de las aves, de tal manera que a mayor peso de la Bursa mayor eficiencia inmunológica, eso sí, sin exceder en la hipertrofia glandular (Abbas, Lichtman & Pillai, 2009).

**Pesos de órganos linfoides obtenidos en el ensayo y comparados con otra Investigación afín**

Con el fin de presentar más elementos de juicio respecto a la organometría linfoidea en los pollos del ensayo objeto de este artículo, se presentan datos numéricos correspondientes al timo, bazo y *bursa* de los tratamientos D1, D2 y D3 en comparación con resultados obtenidos durante el engorde de pollos de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el estado de Zulia, Venezuela.

Tratamientos del ensayo	Peso del Timo en gramos	Peso de la Bursa en gramos	Peso del bazo en gramos
D1	2.286	4.191	3.153
D2	2.528	4.270	3.193
D3	2.306	4.163	3.134
Resultados comparativos <sup>a</sup>	7.470	1.140	2.310

**Tabla 1.**  
Pesos de órganos linfoides por tratamientos y en comparación con otros resultados.

**Nota:** <sup>a</sup> Valores presentados en la fila cuatro y que corresponden a una investigación realizada por Perozo Marín, F., Nava, J., Mavárez, Y., Arenas, E., Serje, P. y Briceño, M. (2004).

**Fuente:**  
Arteaga, V. & Jauregui, D., 2014  
Libro de campo del ensayo

Los resultados comparativos presentados en la Tabla 1 son muy diferentes para los tres órganos y para los tres grupos de pollos (D1 y D2, ensayos, y D3 testigo), con 5 g y décimas para el caso del timo y con 1 g y décimas para el bazo, así como también es inferior el peso de la *bursa* en torno a 3 g. En todo caso, dentro de los resultados de tratamientos del ensayo se nota una ligera diferencia de décimas de gramo para el tratamiento D2, que es el numéricamente mejor, seguido del D1 y finalmente el D3, excepto para el peso del timo, que es D3 el segundo peso.

Los órganos linfoides relacionados con el sistema inmunológico del organismo de los pollos, esto es *Bursa*, *bazo* y *timo*, guardan una relación directa entre peso corporal del animal y organometría linfoides objeto de esta investigación, ya que cuanto más desarrollados están estos órganos linfáticos en estudio, más protección inmunológica hay en el organismo de las aves (Perozo Marín, et al. 2004 & Abbas, Lichtman, & Pillai, 2009).

#### **Acción antibacteriana de la solución alcohólica de propóleo**

Para determinar si hay o no actividad antimicrobiana del propóleo de abejas, se preparó una solución de esta resina natural en alcohol de 70°, se tomaron muestras cloacales mediante hisopados a pollos seleccionados al azar de entre los tres bloques, D1 y D2 (ensayo) y D3 (testigo); se realizaron cultivos en placas petrifilm específicas para las bacterias enteropatógenas de los pollos camperos; esto es: *Escherichia coli*, *Salmonella gallinarum* y *Salmonella pullorum*, se realizaron microscopías de los cultivos para determinar Unidades Formadoras de Colonias (UFC), estableciéndose como principio general que entre 30 y 300 UFC se considera una población bacteriana significativa.

#### **Presencia de UFC de *Escherichia coli***

Los resultados de cultivos realizados a partir de hisopados cloacales de pollos en placas petrifilm no presentaron UFC para las muestras de pollos D1 y D2, en cambio para muestras de pollos D3 se encontraron 32 UFC de *Escherichia coli*.

#### **Presencia de UFC de *Salmonella gallinarum* y *Salmonella pullorum***

Luego de realizados los cultivos de muestras de hisopados cloacales en placas petrifilm específicas para *Salmonella*, dieron como resultado 30 UFC de *Salmonella gallinarum* para pollos de bloque D3, mientras que para animales de los bloques D1 y D2 no se encontraron UFC en población significativa de esta bacteria enteropatógena. Para el caso de *Salmonella pullorum*, no se encontraron UFC en ninguno de los cultivos de hisopados provenientes de muestras de pollos D1, D2 y D3.

La actividad antibacteriana del propóleo, a decir de los muestreos cloacales y los cultivos respectivos, tal como señalan Sofiysky, (2009) y Muñoz, Linares & Solarte, (2011), se refleja en la presencia significativa de UFC de las bacterias objeto de estudio.

### **CONCLUSIONES**

Se acepta la hipótesis planteada para el desarrollo de este ensayo, ya que el propóleo en solución de alcohol etílico al 70% y administrado a pollos camperos en dosis de 1 y 2 ml por semana a partir de los 15 días de edad tiene incidencia significativa, tanto en el control de *Salmonella pullorum*, *Salmonella gallinarum* y *Escherichia coli*, como en los índices morfométricos linfoides de *bursa* y *timo* fundamentalmente.

Mediante la variable conversión alimenticia se puede establecer que el propóleo en forma de tintura y en dosis de 1 a 2 ml semanales y durante cuatro repeticiones consecutivas, demuestra incidencia significativa en el aprovechamiento alimenticio de pollos camperos, reflejado como ganancia de peso corporal vivo en relaciones de 1.77 ( grupo D1) y 1.61 (grupo D2) a 1; esto es, en su orden, gramos de alimento consumido para gramos de peso vivo ganado, frente a resultados de control o contraste (grupo D3 o testigo) que obtuvieron la relación de 2.34 a 1. Esta diferencia lograda es sustentada por los atributos dados para el propóleo y que los sostienen Sofiysky, (2009); Malaspina, (2009) y Jawetz, Melnick & Adelberg, (2009), entre otros investigadores.

En cuanto a la variable organometría linfoides de *bursa*, *timo* y *bazo* de los pollos tanto de los grupos ensayo (D1 y D2) como del testigo (D3), se puede establecer que el desarrollo, dado por peso en gramos, de *bazo* y *bursa* son significativos e incluso superiores a los logrados por Perozo et al. (2004), no así con el *timo*, que en los resultados de comparación apreciados en la Tabla 1 tiene mayor desarrollo. De manera que lo argumentado se sustenta en la teoría dada por Abbas, Lichtman & Pillai, (2009) y lo dicho por Hernández, M. (citado por Perozo et al., 2004), quienes sostienen que a mayor desarrollo de los órganos linfoides de los pollos de engorde, mejor protección inmunológica para el organismo de dichos animales, así como la significancia dada entre peso corporal del ave con los

índices morfométricos de los órganos linfoides, criterio que a su vez sustenta ampliamente la conclusión precedente.

En cuanto a las acciones antibacterianas dadas por el propóleo, los resultados son evidentes, de manera que se puede concluir que la tintura de propóleo en alcohol etílico de 70° y administrada parenteralmente al buche, en dosis semanales de 1 y 2 ml por ave y por cuatro repeticiones, tiene acción antibacterial contra *Escherichia coli*, *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum* en pollos así tratados, más aún si se retoman los criterios autorizados de Sofiysky, (2009) y Muñoz, Linares & Solarte, (2011).

## REFERENCIAS

- Abbas, A., Lichtman, A., & Pillai, S., (2009). *Inmunología Celular y Molecular*. Barcelona, España: Edit. El Servier.
- Astudillo, S., L., R., Ávila, FR, Morrison, M., Gutiérrez, J., Bastida J., C. Codina, & G. Schmeda-Hirschmann, (2000). *Biologically active compounds from Chilean propolis*. Bol. Soc. Chil. Quim.
- Biester, H.E. & Schwartwe, L.H., (2007). *Enfermedades de las Aves*, México: Edit. U.T. E. H. A.
- Climate-Data.Org, (s.f), *El Clima en Imbabura: La Victoria*. Recuperado el 29 de febrero de 2016 de <http://es.climate-data.org/location/2964/>, pp. 1-3.
- Cortés-Machado, L. S. y Villamarín-Jurado, S. C. (2013). *Características morfo-métricas de órganos linfoides y estudios serológicos en levante de ponedoras utilizando un inmunoestimulador, vitaminas y aminoácidos*. Spel Domus; 9(18): 29-36.
- De Medio, H. (2004). *Veterinaria Homeopática*. Buenos Aires-Argentina: Editorial Kier S.A.
- Fernández, M. (2005). *Efectos inesperados en la carne de pollo*. Recuperado el 15 de mayo 2012 de [http://www.consumer.es/seguridad-alimen-taria/ciencia\\_y\\_tecnología](http://www.consumer.es/seguridad-alimen-taria/ciencia_y_tecnología).
- Gutiérrez, D. M. A. & Betancourt, A.Y. (2009). *Usos Medicinales del Propóleo*. Recuperado el 22 de mayo de 2012 de <http://foros.biomanan-tial.com/usos-medicinales-del-propoleo-vt3927.html>
- Jawetz, E., Melnick, J. & Adelberg, E. A. (2009). *Manual de Microbiología Médica*. México: Editorial El Manual Moderno S.A.
- Kenner, R. (Director), (2012). *Alimentos Contaminados* [Película]. Minesota, EEUU: Magnolia Picture/ Riverroad Entertainment.
- Londoño, J.O. (2010). *Ontogenia y Función del Timo*. Recuperado el 2 de junio de 2012 de <http://editorialbiogenesis.udea.edu.co/index.php/biogéNesis/article/viewFile,/pp.13-18>
- Malaspina, M. H. (2009). *El Propóleo: Resina natural de las abejas*. Recuperado en junio 4 de 2012 de <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?>
- Muñoz, R. L.C., Linares, V. S. E. & Solarte, N. (2011). *Propiedades del propóleo como aditivo natural funcional en nutrición animal*. Recuperado en mayo 2 de 2012 de <http://www.scielo.org.co/scielo>, Biosalud, 2(10).
- Perozo-Marín, F., Nava, J., Mavárez, Y., Arenas, E., Serje, P. & Briceño, M. (2004). *Caracterización morfométrica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el estado Zulia, Venezuela*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95914305> *Revista científica*. XIV (3) 217-225
- Pompa, G. (2008). *Medicamentos Indígenas*. Panamá: Editorial América S.A.
- Robin, M. O.J. (2008). *Sistema Inmune Aviar: estrategia de protección de las aves, importancia de su buen funcionamiento*. Recuperado el 4 de junio de 2012 de [http://www.wpsaaeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/dr.\\_oscar\\_robin.pdf](http://www.wpsaaeca.es/aeca_imgs_docs/dr._oscar_robin.pdf)

- Román, S. R. E. (2011). *Alternativas de Industrialización del Propóleo de Abejas y Evaluación de su Eficacia Zootécnica*. Trabajo de Tesis Previa a la obtención del Título de Ingeniera Zootecnista, Universidad Politécnica del Chimborazo. Recuperado el 10 de junio de 2012 de [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/1234\\_56789/922/1/27T046.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/1234_56789/922/1/27T046.pdf)
- Root, A. I. (2009). *ABC y XYZ de la Apicultura: Enciclopedia de la cría científica y práctica de las abejas*. Buenos Aires- Argentina: Ediciones Librería Hachete S.A.
- Sofiysky, W. (2009). *Guía Medicinal de los Productos Apícolas*. Quito-Ecuador: Ediciones YEMA.
- Suárez, Z.N., Aguilera, Q.I., Ardaya, C., Gianella, D. H. & Rodríguez, J. (2010). *Caracterización del Desarrollo de la Bolsa de Fabricio en Pollos de engorde*. Recuperado el 2 de mayo de 2012 de <http://www.fcv.uagrm.edu.bo.sistemabiblio> [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/SUAREZ%20VERÓNICA-20101122-104235.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/SUAREZ%20VERÓNICA-20101122-104235.pdf)
- Sumano, L. H. & Gutiérrez, O. L. (2010). *Farmacología Clínica en Aves Comerciales*. México: Edit. Mc Graw Hill.
- Sumano, L. H. & Ocampo, C. L. (2006). *Farmacología Veterinaria*. México: Edit. Mc Graw Hill.
- Tambini, A., Alba, C., Perales, C. R. & Falcón, P. N. (2010), *Evaluación anatómo-histopatológica de Bursa, timo y bazo de pollos de carne criados en cama reutilizada vs. Cama nueva*. Recuperado el 23 de mayo de 2012 de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/article/view/135>

## USO DE MEDIDAS REPETIDAS EN PACIENTES CON OSTEOARTRITIS DE RODILLA - COMPARACIÓN DE RESULTADOS EN LA APLICACIÓN DE NEUROMIOTERAPIA SEGMENTAL

Anna Gabriela Pérez<sup>1</sup>  
Ivonne Sifontes<sup>2</sup>

Autor para correspondencia: gabipm@ula.ve

<sup>1</sup> Docente – Investigadora de la Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Económicas, Venezuela.

<sup>2</sup> Docente – Investigadora de la Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Económicas, Venezuela.

Manuscrito recibido el 29 de marzo de 2016  
Aprobado tras revisión el 24 de Junio de 2016

### RESUMEN

La osteoartritis es una enfermedad frecuente en la población, principalmente en personas de edad avanzada que afecta las articulaciones y causa mucho dolor. Los esfuerzos en las investigaciones científicas respecto al tratamiento de la osteoartritis, se enfocan en ofrecer a los pacientes mejor capacidad funcional de los miembros comprometidos y disminuir el dolor, lo que se traduce en calidad de vida. En esta investigación se estudia el efecto de un método clínico llamado neuroterapia segmental. Este método se aplicó a un grupo de pacientes femeninas afectadas, y se comparó con otro grupo que no lo recibió. Se observó el efecto del tratamiento. El objetivo de la investigación consiste en determinar el efecto de la neuroterapia en la disminución del dolor. Para realizar las comparaciones entre los tratamientos, se realizaron pruebas no paramétricas en la evaluación intra y entre grupos. Finalmente se realizó un Anova de medidas repetidas.

**Palabras Claves:** osteoartritis, dolor, prueba de Wilcoxon, ANOVA de medidas repetidas.

### ABSTRACT

Osteoarthritis is a common disease in the population, mainly presented in older people, it affects the joints and causes a lot of pain. Efforts in scientific research regarding the treatment of osteoarthritis focus on offering patients better functional ability on the parts of the body involved and decrease pain, this resulting in quality of life. In this research, a clinical method called segmental Neurotherapy was applied to a group of female patients affected, and compared with another group that did not receive it, the effect of the treatment was observed. The objective of the research consists on determining the effect of Neurotherapy in reducing pain. To make comparisons between treatments, nonparametric tests were performed in the intra and inter-group evaluation. Finally, a repeated measures ANOVA was performed.

**Keywords:** osteoarthritis, pain, Wilcoxon test, repeated measures ANOVA.

### INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) es una enfermedad de las articulaciones que afecta con mayor frecuencia a pacientes de mediana edad y de edad avanzada. Se conoce comúnmente como artrosis o como “uso y desgaste” de las articulaciones. En esta enfermedad se afecta: el cartílago, las articulaciones, los ligamentos y los huesos (Srikulmontree, 2015, Fontboté et al, 2008). La OA es una enfermedad frecuente, lentamente progresiva y se caracteriza por la descomposición del cartílago, cambios óseos de las articulaciones, el deterioro de los tendones y ligamentos, y diversos grados de inflamación de la membrana sinovial (reves-

timiento de la articulación) (Falcón *et al.*, 2005). La OA tiende a afectar a las articulaciones de uso común como las manos y la columna vertebral y las articulaciones que soportan peso, como las caderas y las rodillas.

Existen varios factores que aumentan el riesgo de OA, entre los que destacan la historia familiar, la edad y el género femenino. Las mujeres tienen mayor probabilidad de padecer OA, en especial después de los 55 años (Peña & Fernández, 2007). Otros factores que pueden incurrir son lesiones pasadas, aquellos pacientes que han realizado acciones muy repetitivas en su actividad ocupacional. La obesidad es otro factor de riesgo. Sin embargo, ésta también puede causar OA en las articulaciones que no soportan peso, como las manos (Peña & Fernández, 2007).

Los tratamientos utilizados en la OA, consisten en el uso de fármacos combinados con fisioterapia con el objeto de reducir el dolor y mejorar la función. No existe cura para la enfermedad, pero algunos tratamientos intentan detener la progresión de ésta. El médico puede recomendar la terapia física o terapia ocupacional para ayudar a mejorar la fuerza y función. Cuando el dolor es intenso y frecuente o la movilidad y las actividades diarias se hacen difíciles, se puede considerar la cirugía (Dugdale, 2013).

Existe un protocolo de tratamiento llamado neuromioterapia segmental, el cual está dirigido para tratar el dolor neuromuscular. Consiste en inyectar al paciente en la espalda a la altura de la columna pequeñas dosis de anestésicos, tales como la procaína o la lidocaína. Noguera (2013) señala que se ha reportado que la mejoría lograda con la terapia segmental aumenta con la repetición, hasta un alivio completo.

Noguera (2013), realizó un estudio a pacientes femeninas con edades comprendidas entre 35 y 78 años, cuyo diagnóstico clínico refiere la presencia de OA de rodillas. Ese estudio fue llevado a cabo en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) en Mérida – Venezuela en un período de un año. En este estudio se dispuso de dos grupos de pacientes: grupo de estudio y grupo control. A las pacientes del grupo de estudio se les aplicó tratamiento de bloqueo paraspinal con lidocaína al 1%, bloqueo de puntos de gatillos, tratamiento farmacológico y la fisioterapia respectiva. Mientras que a las pacientes del grupo control sólo se les aplicó tratamiento farmacológico y fisioterapia. Ambos grupos de pacientes se le realizaron mediciones del dolor durante cuatro semanas consecutivas y se registraron los resultados.

A partir de los datos recogidos por Noguera (2013) se realiza este trabajo de investigación, en el que se aplican métodos de medidas repetidas basados en la comparación *intra-sujetos* y *entre-sujetos*, al inicio y al finalizar la aplicación del tratamiento, esto con el fin de medir el efecto de éstos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación corresponde a una investigación descriptiva, de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010) y Arias (2006) los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, y por lo general se observa y cuantifica la modificación de una o más características en un grupo.

En el diseño de la investigación de Noguera (2013) se plantea un estudio experimental de medidas repetidas con pacientes de OA de rodilla y sensibilización segmentaria. La población objeto de estudio corresponde a todos los pacientes con osteoartritis de rodilla que acudieron a la Unidad Docente Asistencial de Medicina Física y Rehabilitación del (IAHULA) en el periodo de un año (mayo 2012 - mayo 2013). En total se reportaron 30 pacientes con diagnóstico de osteoartritis de rodilla, todos de género femenino.

A estas pacientes se les evaluó la presencia de sensibilización espinal segmentaria (SSE), y se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos de igual tamaño.

En ambos grupos de pacientes se extrajo información de las siguientes variables: edad, ocupación, obesidad, grado de artrosis, tiempo de evolución de la enfermedad, limitación funcional, amplitud de movimiento articular, fuerza, trefismo muscular y dolor. Algunas de

estas variables se midieron al inicio y al final del estudio, mientras que la variable dolor se midió durante cuatro semanas consecutivas.

Para el análisis y procesamiento de la información recolectada se planteó un esquema basado en dos etapas (Figura 1). En la etapa 1 se realiza el análisis estadístico descriptivo, y en la etapa 2 se realizan las comparaciones dentro y entre grupos, también se realiza el análisis de medidas repetidas para la variable dolor medida durante 4 semanas.



**Figura 1.** Esquema metodológico

**Fuente:** Pérez, A. & Sifontes, I., 2016

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO**

Para realizar este análisis se hace uso del software estadístico SPSS versión 20. Para las variables cualitativas se realizan tablas de contingencia o de doble entrada.

Ocupación: esta variable se refiere a la actividad ocupacional de las pacientes. Esta variable es de gran importancia, ya que existen ocupaciones en las cuales los trabajadores realizan movimientos repetitivos o tienden a adoptar ciertas posturas que se asocian a diversas enfermedades. En el estudio las ocupaciones se agruparon en 4 modalidades, referidas a trabajo en el hogar, camareras, costureras y otra ocupación. De las pacientes incluidas en el estudio la ocupación más frecuente resultó la de oficios del hogar o amas de casa, tal como se aprecia en la Tabla 1.

Ocupación	Grupo		Total
	Control	Estudio	
Amas de Casa	8	6	14
Camareras	1	2	3
Costureras	1	1	2
Otro	5	6	11
Total	15	15	30

**Tabla 1.** Tabla de contingencia entre ocupación y grupo de pacientes

**Fuente:** Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera 2013

Obesidad: la obesidad se ha descrito como un factor de riesgo en diversas enfermedades, entre las que destaca la osteoartritis de rodilla. De las 30 pacientes incluidas en el estudio 19 son obesas, tal como se aprecia en la Tabla 2.

Obesidad	Grupo		Total
	Control	Estudio	
Presente	8	11	19
Ausente	7	4	11
Total	15	15	30

**Tabla 2.** Tabla de contingencia entre obesidad y grupo de pacientes

**Fuente:** Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera 2013

Tiempo de evolución: esta variable se refiere al tiempo en el que las pacientes llevan padeciendo la enfermedad. Se clasifica en dos categorías: 3 meses o más y menos de tres meses. En la Tabla 3 se observa que 25 de las 30 pacientes han padecido de osteoartritis por más de 3 meses.

**Tabla 3.**

Tabla de contingencia entre tiempo de evolución y grupo de pacientes

**Fuente:**

Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera 2013

Tiempo de Evolución	Grupo		Total
	Control	Estudio	
3 meses o más	14	11	25
Menos de 3 meses	1	4	5
Total	15	15	30

Grado de artrosis: esta variable se refiere a las escalas radiológicas del estado de la artrosis en las articulaciones. Fue medida en ambas rodillas y se considera la rodilla derecha independiente de la rodilla izquierda. Se utilizó la siguiente escala de clasificación: ausente, II (leve: Osteofito<sup>1</sup> definido), III (moderada disminución del espacio articular) y IV (severa disminución del espacio articular). Las tablas de contingencia (Tablas 4 y 5) describen la frecuencia del grado de artrosis por grupo, y en cada rodilla. La distribución del grado de artrosis es homogéneo en los grupos de pacientes, siendo los más frecuentes los grados II y III (Fontboté et al 2008).

**Tabla 4.**

Tabla de contingencia para grado de artrosis (rodilla derecha) y grupo de pacientes.

**Fuente:**

Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera 2013

Grado de Artrosis	Grupo		Total
	Control	Estudio	
Ausente	1	5	6
II	5	5	10
III	8	4	12
IV	1	1	2
Total	15	15	30

**Tabla 5.**

Tabla de contingencia para grado de artrosis (rodilla izquierda) y grupo de pacientes.

**Fuente:**

Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera 2013

Grado de Artrosis	Grupo		Total
	Control	Estudio	
Ausente	5	3	8
II	3	6	9
III	5	5	10
IV	2	1	3
Total	15	15	30

Edad: esta variable se refiere a la edad en años de las pacientes incluidas en el estudio. Las edades de las pacientes están comprendidas entre los 35 años y los 78 años.

La edad promedio de las pacientes del grupo control es de 60,73 años con una dispersión de 11,69 años, y la edad promedio para las pacientes del grupo de estudio es de 58,20 años con una dispersión de 9,46 años. Se debe comparar la edad promedio de las pacientes de ambos grupos para determinar si son homogéneos. Para realizar dicha comparación se suele utilizar la prueba t de Student. Se debe verificar que la variable edad se distribuya normal, para ello se realiza el test de Kolmogorov – Smirnov y el test de Shapiro Wilk, ambos revelan que la variable edad se distribuye normalmente considerando un nivel de significación  $\alpha = 0,05$  (valor p = 0,200 y 0,613 respectivamente).

<sup>1</sup> Los osteofitos Son protuberancias óseas no maduras en las vértebras con forma de espuelas, que reflejan la presencia de una enfermedad degenerativa y calcificación ósea.

Al realizar la prueba t para muestras independientes, se concluye que no existen diferencias significativas entre la edad promedio del grupo control y el grupo de estudio, el valor p es 0,520; por tanto, los grupos son homogéneos en torno a esta variable.

### COMPARACIONES INTRA Y ENTRE GRUPOS

En esta etapa se desea determinar si existen diferencias en las variables referidas a la limitación funcional, amplitud de movimiento articular, fuerza y trefismo muscular. Las comparaciones deben hacerse dentro de cada grupo para determinar si existen diferencias en la condición de las pacientes al inicio y al final del estudio, y entre grupos comparando el grupo control con el grupo de estudio. En las comparaciones dentro y entre grupos se toman en cuenta ambas rodillas, y se considera la rodilla derecha independiente de la rodilla izquierda como se mencionó anteriormente.

El proceso de medición de estas variables se realiza a través del cuestionario de WOMAC, de sus siglas en inglés Western Ontario and McMaster Universities Arthritis. Es ampliamente utilizado para evaluar la condición de los pacientes con artrosis de rodilla y cadera, incluyendo el dolor, la rigidez y el funcionamiento físico de las articulaciones (Serrano et al, 2002).

Las variables incluidas en esta etapa de comparaciones son las siguientes y la medición se hizo en ambas rodillas:

- Amplitud de rango articular
- Flexión de caderas
- Extensión de caderas
- Flexión de rodillas
- Extensión de rodillas
- Flexores plantares
- Dorsiflexores

Antes de realizar las comparaciones, se debe verificar que las variables antes mencionadas se distribuyan normalmente, esto con la finalidad de determinar si se recurre a la prueba t de Student o test no paramétricos. Se realiza el test de Kolmogorov – Smirnov y el test de Shapiro Wilk, revelando la falta de normalidad en las variables. Esto implica que se deben realizar las comparaciones a través de pruebas no paramétricas, tales como la prueba de los signos de Wilcoxon para muestras relacionadas, y la prueba de Wilcoxon – Man Whitney para muestras independientes tal como lo sugieren Siegel y Castellan (2009) y Ruíz (2004).

En la Tabla 6 se resumen los resultados de todos los test. Los resultados indican que dentro de cada grupo existen diferencias significativas en la comparación “antes-después” a excepción de los flexores plantares y los dorsiflexores los cuales no mejoraron a través del tiempo en ninguno de los grupos. Por otra parte, cuando se comparó el grupo control con el grupo estudio, los resultados indican que en ninguna variable existen diferencias significativas al inicio y al finalizar el estudio, es decir, estadísticamente no existe evidencia para afirmar que los pacientes tratados con neuromioterapia segmental con lidocaína al 1% además de los fármacos y fisioterapia, mejoraran más que los que recibieron tratamiento convencional.

Para simplificar el análisis de las comparaciones, en la Tabla 6 se utilizará la siguiente notación:

- RD: rodilla derecha
- RI: rodilla izquierda
- SI: existen diferencias significativas
- NO: no existen diferencias significativas

Variable	Análisis Intra-grupos				Análisis Entre-grupos			
	Grupo control. (contraste entre el inicio y final)		Grupo estudio. (contraste entre el inicio y final)		Inicio del estudio. (contraste entre el grupo control y estudio)		Final del estudio. (contraste entre el grupo control y estudio)	
	YK	YP	YK	YP	YK	YP	YK	YP
Rigidez	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Amplitud de rango articular	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Flexión de cadera	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Extensión de cadera	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Flexión de rodillas	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Extensión de rodillas	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO </td <td>NO</td>	NO
Flexores Plantares	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Dorsiflexores	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

**Tabla 6.**

Tabla resumen de resultados de los test no paramétricos de igualdad de poblaciones en las variables incluidas en el estudio

**Fuente:**

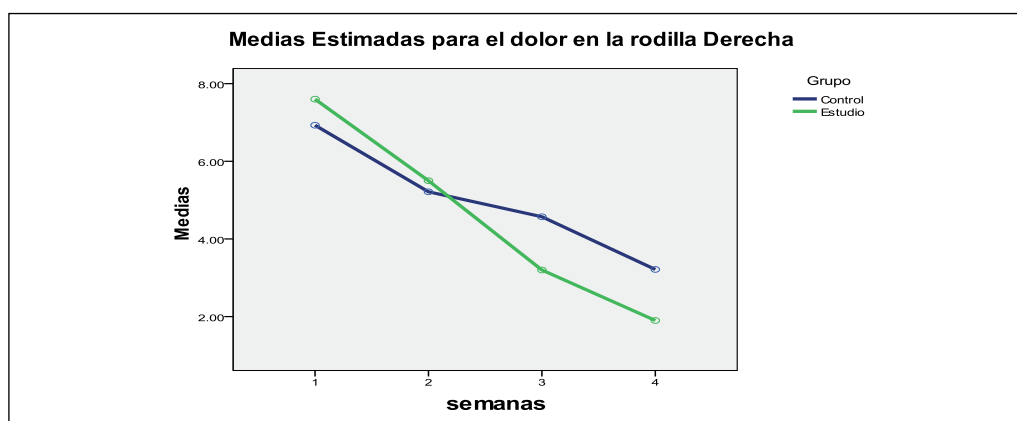
Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 de Noguera 2013

## ANÁLISIS DE MEDIDAS REPETIDAS

### Dolor

Esta variable fue medida 4 veces durante el estudio, es decir 1 vez por semana a través de la escala visual análoga (EVA) usada en estudios del dolor, donde el paciente define la intensidad del síntoma en una escala del 0 al 10 (0: ningún dolor, 10: dolor insoportable) (Serrano et al, 2002). Se realizaron mediciones para ambas rodillas y fueron analizadas por separado.

A continuación se presentan las Figuras 2 y 3, se observa como el dolor promedio en cada grupo de pacientes disminuye en el tiempo, también se puede apreciar que en el grupo de estudio la valoración del dolor disminuye más rápido que en el control. Sin embargo, el análisis de medidas repetidas indicará con exactitud si estas diferencias son significativas.

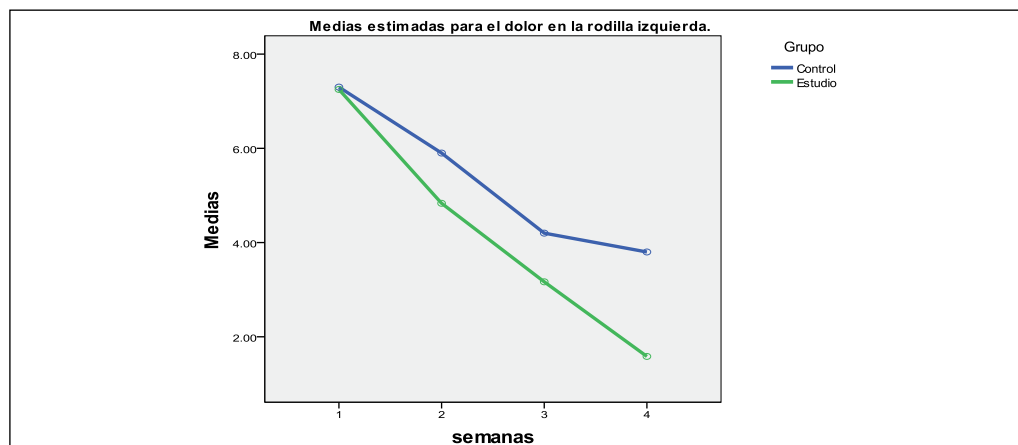


**Figura 2.**

Gráfico de perfiles entre las medias del grupo control y estudio en la rodilla derecha.

**Fuente:**

Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera, 2013



**Figura 3.** Gráfico de perfiles entre las medias del grupo control y estudio en la rodilla izquierda.

**Fuente:** Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera, 2013

Para realizar las comparaciones el modelo a ejecutar será un anova de medidas repetidas con un factor intra-sujetos (semanas) y un factor ente-sujetos (grupos). El enfoque multivariante del análisis de varianza (MANOVA) posee ventajas para este. En las Tablas 7 y 8 se muestran los estadísticos de prueba para contrastar la hipótesis  $H_0: \mu_{control} = \mu_{estudio}$  donde se considera que todas las medidas repetidas de un mismo sujeto no son más que una observación multivariante, por lo tanto  $\mu_{control}$  y  $\mu_{estudio}$  son vectores de medias.

Al analizar ambos factores (grupo y tiempo), se puede observar en las Tablas 7 y 8 que las semanas tienen efecto significativo en las medias, esto indica que las pacientes si experimentaron disminución del dolor en el tiempo. Al observar los estadísticos para la interacción, se concluye que no existe tal efecto, si se observa el valor p o de significación es discretamente superior a 0,05 tomado como referencia, que puede atribuirse a que las pacientes del grupo control también recibieron fisioterapia y productos farmacológicos, por lo tanto su dolor también disminuyó. No obstante, en la Figura 2 es evidente una interacción entre el dolor y el tiempo en la rodilla derecha.

Efecto		Valor	F	GL Hipótesis	GL Error	Sig.
semana	Traza de Pilai	.860	40.875 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.000
	Lambda de Wilks	.140	40.875 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.000
	Traza de Hotelling	6.131	40.875 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.000
	Raiz Maxima de Roy	6.131	40.875 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.000
semana* grupo	Traza de Pilai	.313	3.040 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.053
	Lambda de Wilks	.687	3.040 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.053
	Traza de Hotelling	.456	3.040 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.053
	Raiz Maxima de Roy	.456	3.040 <sup>a</sup>	3.000	20.000	.053

**Tabla 7.** MANOVA de medidas repetidas para la variable dolor - rodilla derecha.

**Fuente:** Pérez, A. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera, 2013

Efecto		Valor	F	GL Hipótesis	GL Error	Sig.
semana	Traza de Pilai	.870	40.182 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.000
	Lambda de Wilks	.130	40.182 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.000
	Traza de Hotelling	6.697	40.182 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.000
	Raiz Maxima de Roy	6.697	40.182 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.000
semana * grupo	Traza de Pilai	.310	2.694 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.077
	Lambda de Wilks	.690	2.694 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.077
	Traza de Hotelling	.449	2.694 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.077
	Raiz Maxima de Roy	.449	2.694 <sup>a</sup>	3.000	18.000	.077

**Tabla 8.** MANOVA de medidas repetidas para la variable dolor - rodilla izquierda.

**Fuente:** Pérez, a. & Sifontes, I., 2016 a partir de Noguera, 2013

a. Estadístico exacto

## CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta una aplicación del análisis de medidas repetidas y el uso de las pruebas no paramétricas de Wilcoxon para la comparación de muestras independientes y para muestras relacionadas, en un estudio sobre osteoartritis de rodilla.

Este estudio sólo incluyó pacientes de género femenino, ya que la incidencia de la enfermedad es más alta en mujeres que en hombres y los grupos de pacientes resultaron homogéneos en edad, obesidad y ocupación.

Al aplicar las pruebas no paramétricas de Wilcoxon para muestras relacionadas se detectaron diferencias significativas dentro de cada grupo, es decir, existen diferencias antes y después del tratamiento. Estas diferencias refieren mejoría en el funcionamiento de las rodillas, y a su vez se traducen en calidad de vida para las pacientes. Al realizar las comparaciones entre grupos, no se detectaron diferencias significativas, lo que puede atribuirse a que la fisioterapia y los fármacos que recibieron ambos grupos de pacientes son los mismos, así que se está poniendo en evidencia es el efecto de la fisioterapia, y ambos grupos de pacientes mejoraron en la misma proporción. Las variables incluidas en la etapa de comparaciones están relacionadas con el funcionamiento o movilidad, no son variables asociadas al dolor.

Cuando se analizó la variable dolor a través del análisis de medidas repetidas, los estadísticos de prueba de MANOVA revelan la existencia de diferencias en los componentes del vector de medias, es decir, el dolor promedio varió de una semana a otra, y se detectó que estas variaciones han sido en una disminución (en ambas rodillas). Esto indica que en las pacientes de ambos grupos se produjo una disminución del dolor, y la cercana significancia para la comparación entre grupos puede ser debida al lapso de tiempo del estudio. Si se aplicara la neuromioterapia por más tiempo, probablemente estas diferencias se harían significativas.

Para estudios posteriores se recomienda utilizar otro procedimiento para medir el dolor, se sugiere específicamente el uso de instrumentos de precisión para reducir la variabilidad, y eliminar la subjetividad del propio paciente.

Realizar el estudio a pacientes del género masculino o realizar el estudio donde participen pacientes de ambos sexos para contrastar los resultados con el género y su reacción ante el tratamiento neural.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (5da. Ed.). Caracas: Episteme.
- Dugdale, D. (2013). *Osteoarthritis*. Revisión en inglés por la División general de medicina, Departamento de Medicina, Universidad de Washington. Recuperado en Julio 2015 de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000423.htm>
- Falcón, C., Núñez, B., Navarro, R., Ruiz, J., Jiménez, J. & Brito, M. (2005). *Anatomía y biomecánica de rodilla y cadera*. Hospital Universitario insular. N° 19. Jornadas 61-86.
- Fontboté, C., Nemtala, F., Contreras, O. & Guerrero, R. (2008). Proyección de Rosenberg en la evaluación radiológica de la osteoartrosis de rodilla. *Revista Médica de Chile* 136:7. Recuperado en Julio 2015 de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872008000700009](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000700009)
- Hernández R., Fernández C. Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana de México. Quinta Edición.
- Noguera, M. (2013). *Efectividad de la neuromioterapia segmental en pacientes con osteoartrosis de Rodilla*. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes. Tesis de postgrado de Medicina Física y Rehabilitación. Escuela de Medicina, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

- Peña, A., Fernández, J. (2007). *Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis*. Reumatología Clínica. 3:3. Recuperado en Agosto 2015 de <http://www.reumatologiaclinica.org/es/prevalencia-factores-riesgo-osteoartritis/articulo/13111157/>
- Ruíz, M. (2004). *Análisis de medidas repetidas*. Departamento de estadística, Universidad de Barcelona.
- Serrano, M., Caballero, J., Cañas, A., García, P., Serrano C. & Prieto, J. (2002). Valoración del dolor (I). *Revista Sociedad Española del Dolor* 9: 94-108. Recuperado en Septiembre de 2015 de [http://revista.sedolor.es/pdf/2002\\_02\\_05.pdf](http://revista.sedolor.es/pdf/2002_02_05.pdf)
- Siegel, S. & Castellan N. (2009) *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México. Editorial Trillas, cuarta edición.
- Srikulmontree, T. (2015) *Osteoarthritis*. American College of Rheumatology. Recuperado de [http://www.rheumatology.org/Practice/Clinical/Patients/Diseases\\_And\\_Conditions/Osteoarthritis\\_\(Español\)/](http://www.rheumatology.org/Practice/Clinical/Patients/Diseases_And_Conditions/Osteoarthritis_(Español)/)

## EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD CALORÍFICA DE BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO A PARTIR DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS DE CAFÉ (*Coffea spp*) FRENTE A LEÑA DE ESPINO (*Vachellia macracantha*) Y EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus labill*)

Moraima Cristina Mera Aguas<sup>1</sup>  
Edwin Andrés Simbaña Villarreal<sup>2</sup>

Autor para correspondencia: mmera@pucesi.edu.ec

<sup>1</sup> Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales

<sup>2</sup> Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales

Manuscrito recibido el 15 de marzo de 2016  
Aprobado tras revisión el 30 de Junio de 2016

### RESUMEN

El Ecuador ha puesto en marcha el cambio de la matriz energética como una estrategia para fortalecer el desarrollo económico y social, usando de manera sustentable las fuentes primarias de energía y cambiando los patrones de consumo en los diferentes sectores de la economía, promoviendo de esta manera su uso racional y eficiente. Uno de los recursos energéticos todavía usado en el sector rural es la leña, así como en ciertas actividades productivas que requieren energía para sus procesos de cocción, tal es el caso de la elaboración de ladrillos, pan, panela y en calderos artesanales o chimeneas, cuyo consumo presiona fuertemente sobre los bosques, ocasionando deforestación y, con ello, la pérdida de biodiversidad en los diferentes ecosistemas.

En el país se produce abundante cáscara de café que constituye el endocarpio del grano, el mismo que es retirado en la fase industrial; este desecho produce contaminación ambiental ya que termina en un río o debe ser quemado. Sin embargo es un material estratégico por su contenido de lignocelulosa, el cual al ser combustionado desprende gran cantidad de energía.

Esta investigación demuestra que la cáscara de café formando un bloque sólido (briqueta), posee un poder calorífico que supera ampliamente a la leña convencional. La briqueta compactada logra 4162, 31 K.cal. Kg<sup>-1</sup>, y si se mejora su densidad triturando el material alcanza 4319,98 K.cal. Kg<sup>-1</sup>, si se compara con la leña de Eucalipto de 2173,90 K.cal. Kg<sup>-1</sup> y de Espino 2236,24 K.cal. Kg<sup>-1</sup> existe una diferencia altamente significativa, por lo que se concluye que la biomasa compactada es un alternativa energética de alto poder calorífico y que puede ser usada por su eficiencia energética como una estrategia para disminuir la presión sobre el bosque y evitar la deforestación con sus efectos negativos.

**Palabras Claves:** biomasa, briqueta, lignocelulosa, poder calorífico, cáscara de café.

### ABSTRACT

Ecuador has launched the change of the energy matrix as a strategy to reinforce the economic and social development, using sustainably primary energy sources and changing consumption patterns in different sectors of the economy, thus promoting its rational and efficient use. One of the energy resources still used in rural areas is wood in certain productive activities that require energy for their cooking process, as in the case of the production of bricks, bread, brown sugar, and handmade pots or chimneys whose energy consumption press strongly on forests, producing deforestation and thereby causing the loss of biodiversity in different ecosystems.

In the country, a great deal of coffee husk is produced, this material is the endocarp of the grain, removed during the industrial phase and whose waste causes environmental pollution because it ends in a river or is burned. However, it is a strategic material for its content of lignocellulose which releases a large amount of energy when it is burned.

This research shows that coffee shell forming a solid block (briquette), exceeds conventional wood by its heating value. The compacted briquette achieves 4162, 31 K.cal. Kg<sup>-1</sup>, and if its density is improved by grinding the material it reaches 4319.98 K.cal. Kg<sup>-1</sup>. Compared with eucalyptus wood 2173.90 K.cal. Kg<sup>-1</sup> and Espino 2236.24 K.cal. Kg<sup>-1</sup> there is a highly significant difference, so it is concluded that the compacted biomass is a high calorific value alternative energy and can be used for its energy efficiency as a strategy to reduce the pressure on forests and avoid deforestation and its negative effects.

**Key words:** biomass, briquettes, lignocellulose, calorific value, coffee husk.

## INTRODUCCIÓN

En la economía ecuatoriana la energía es fundamental para el desarrollo del país. Según el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, los principales sectores demandantes son: transporte (49,90%), residencial (13,88%) y la industria (9,40%) (Carvajal, 2011).

La demanda doméstica de energía se compone principalmente de derivados de petróleo (79%), electricidad (13%), biomasa -leña, bagazo y otros- (5%), y el resto (2%) productos no energéticos como carburantes y otros (SENPLADES, 2009). Según el INEC, el 6,8% de los hogares utilizan leña para cocción, especialmente en el sector rural.

Las especies arbóreas usadas como leña están en función del mercado, su disponibilidad y del ecosistema donde se desarrollan, así en el callejón interandino es común el uso de especies nativas como es el caso del espino (*Vachellia macracantha*), el cual se destaca por su aptitud para obtener carbón. (Suarez, 2008), (Paredes & Rosero, 2007), (Inga & Tehanga, 2006), (Hernández, 2006), (Valencia, 2006) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus labill*), especie que provee de una leña dura, arde bien y no deja mucha ceniza en la combustión. Al ser el espino una especie nativa está seriamente amenazada, aunque su potencial es la restauración ecológica de ecosistemas degradados (Aguirre, 2012).

La ciencia de los materiales en los últimos años ha puesto especial interés por los residuos lignocelulósicos puesto que se han logrado obtener algunas aplicaciones químicas, estructurales o energéticas importantes y esto se debe a la obtención de productos partir de fuentes renovables que sustituyan total o parcialmente la utilización de combustibles fósiles (Simbaña & Mera, 2011).

Se trata entonces de materias primas de bajo valor añadido que presentan una alta rentabilidad frente a los combustibles derivados del petróleo. Por ejemplo la potencia calorífica de 1 kilo de briquetas de bagazo de caña, oscila entre 4.000 y 5.000 K.cal. Kg<sup>-1</sup>. Esto significa que se necesita un poco más de 2 Kg. de briquetas para producir el mismo rendimiento de calor de 1 litro de gasolina (10.200 K.cal. Kg<sup>-1</sup>) o 1 tonelada de briquetas para reemplazar a 350 de combustible (Báez, 2012).

El biocombustible sólido o briqueta no es más que el producto obtenido de la compresión de residuos homogéneos lignocelulósicos que por lo general a no ser utilizados adecuadamente se convierten en agentes graves de contaminación y problemas ambientales (Diovskiy, Pinchardo, Rodríguez, A., Martínez & Rodríguez, K. 2014), éstos residuos como las cascadas de semillas (algodón, arroz, maní, girasol) y desechos de las procesos agroindustriales como el bagazo de caña, aserrín de madera, tostado de café y otros, poseen importantes características como combustible al ser bien tratado y con un efecto global positivo sobre el ambiente con respecto al uso de los combustibles fósiles o de la misma leña que se utiliza en calderos, hornos (cerámica, ladrillos, panadería), chimeneas domésticas entre otros usos, ya que se obtiene un mejor rendimiento masa/calor y de disminuye la emisión de humo, olores fuertes y material particulado (Vera, A. 2014).

Es un producto 100% amigable con el ambiente, considerado como energía sólida se presentación es de forma cilíndrica y puede estar compuesta por una variedad de materiales residuales de los procesos industriales (Báez, 2012).

Una de las ventajas de este producto compactado es el alto poder calorífico. Una briqueta de residuos lignocelulósicos en promedio puede superar las 3500 K.cal. Kg<sup>-1</sup> en comparación de la leña que bordea los 2300 K.cal. Kg<sup>-1</sup> ("O briquete alternativa energética" 2016).

Además de esto también es importante su aporte con el cuidado ambiental ya que se reciclan materiales, posee regularidad térmica, de rápido encendido por su baja humedad, mayor temperatura de la llama, fácil manejo (transportación y almacenamiento), menor contaminación y, sobre todo, reduce la presión sobre el recurso bosque especialmente para la obtención de leña (Báez, 2012).

Esta investigación usó los desechos del proceso de pulido del café puesto que es un residuo lignocelulósico que no tiene valor agregado y es un contaminante de la industria de tostado de café ya que el material para poder ser eliminado se lo quema o se lo deposita en una fuente hídrica. El procesarlas para obtener cargas energéticas es una alternativa válida (Rathinavelu & Graziosi, 2005), inclusive para pequeñas empresas. (Fonseca et al., 2011). Las briquetas de cáscara de café tienen un 25% más de capacidad energética frente a leña de pino lo que pueden ayudar a disminuir el consumo de leña (Dicovski et al., 2014).

Según la Organización Mundial del Café, en el año 2015 Ecuador produjo 42.000 toneladas de café pergamino, lo que equivale a 8.820 toneladas de cáscara según el índice de conversión 0.21 (Fonseca et al., 2010). Materia prima que no tiene uso industrial pese a ser una importante fuente de energía. Su poder calorífico es de 4052,19 K. cal. Kg<sup>-1</sup>. Otros autores reportan 4361,32 K. cal. Kg<sup>-1</sup> en promedio (Fonseca et al., 2010), (Roa et al., 1999), citado por (Rodríguez & Zambrano, 2010), (Suarez, Beaton, Luengo & Fonseca, 2003). Además producto de la combustión no presenta demasiada ceniza como otros materiales que perjudican la corrosión de hornos (Mhilu, 2014).

El objetivo de la investigación fue determinar la capacidad calorífica y su potencial uso como biocombustible sólido de la cáscara de café prensada (briqueta) frente a especies energéticas más usadas como el espino y el eucalipto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados fueron: cáscara de café seca al 10% de humedad, leña común de Espino - (*Vachellia macracantha*) y Eucalipto (*Eucalyptus globulus labill*). Los equipos de laboratorio fueron: bomba calorimétrica., balanza desecadora., balanza analítica, estufa, horno mufla, termo-prensa 50t, moldes de acero, entre otros.

Esta investigación se desarrolló en los laboratorios de Materiales y de Química Analítica de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la PUCE-SI. La cáscara de café fue proporcionada por la Asociación de Caficultores Rio Intag de la provincia de Imbabura al norte del Ecuador y la leña en los mercados de la localidad.

A partir de este material se realizaron dos tipos de briquetas, aquellas que únicamente se compactaban sin ningún tratamiento adicional y otras a las que fue necesario primero triturar el material en un molino – homogenizador para disminuir considerablemente el tamaño de partículas y lograr una mejor densidad y compactación.

Las briquetas se elaboraron en una Termo-Prensa de 50t y luego se determinó el poder calórico utilizando una Bomba calorimétrica. Adicionalmente se determinó el calor neto de las especies utilizadas (Eucalipto y Espino) como explica la Tabla 1.

Fase	Equipo	Condiciones
Tratamiento de muestra	Estufa	Temperatura: 110°C Tiempo: El necesario hasta reducción de humedad al 10%
Prensado	Termo-prensa	Temperatura: 220°C Tiempo prensado: 20 min Presión nominal: 2200 PSI (en dos momentos)
Curado	Estufa	Temperatura: 40°C Tiempo: 2 horas

**Tabla 1.**  
Condiciones establecidas para el ensayo

**Fuente:**

Moraima, M. & Simbaña, A., 2016



**Figura 1.**  
Briqueta de cascara de café

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016

La hipótesis que se planteó en esta investigación fue la siguiente:

¿El poder calorífico del biocombustible sólido a base de cáscaras de café es mayor al de leña de Espino y Eucalipto?

Para establecer si existía diferencia significativa entre grupos experimentales y verificar la hipótesis, se utilizó una prueba t al 95% de probabilidad.

Los tratamientos representan las formas de preparar la briqueta: cáscara de café compacta (C) y cáscaras de café triturada y compacta (T-C). Estos dos tipos de biocombustible se compararon frente a la leña de Eucalipto y Espino.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Análisis de poder calorífico entre la briqueta compactada (C) vs triturada y compactada (T-C)

Una vez obtenidas las briquetas se analizó entre ellas para determinar la existencia de diferencia estadística ya que el valor del poder calorífico expresado en K. cal. Kg<sup>-1</sup>, son muy parecidos. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

B. Compactada	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>	B. Triturada y Compactada	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>
BC1	4163,83	B TC1	4421,27
BC2	4160,80	B TC2	4206,70
BC3	4162,32	B TC3	4313,99

**Tabla 2.**  
Poder calorífico de Briqueta Compactada y Briqueta Triturada Compactada

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016

La prueba no determina diferencia significativa, por lo tanto el valor energético de los dos tipos de briquetas es igual. El tratamiento de la materia prima para la elaboración del biocombustible o carga energética no es determinante al contenido calórico. Pero es superior al de la materia prima en su estado natural 4052,19 K. cal. Kg<sup>-1</sup>, es decir que la briqueta genera más energía que la cascara.

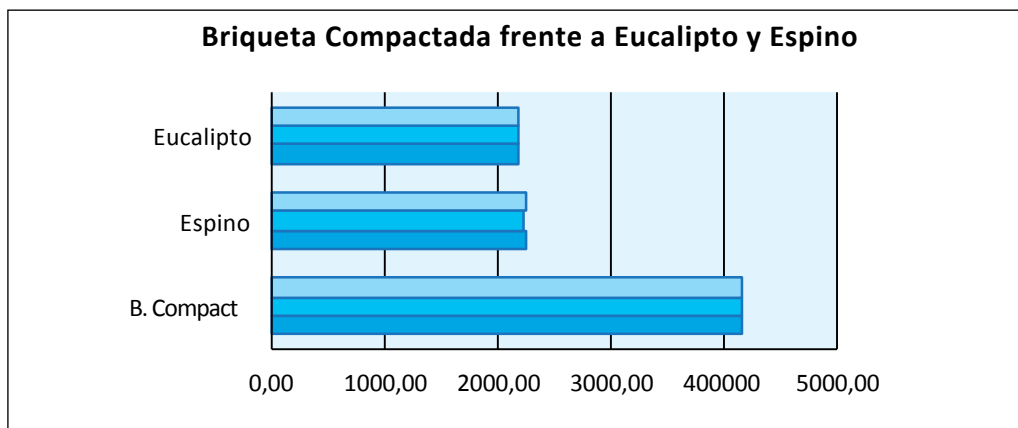
**Análisis de poder calorífico entre la Briqueta Compactada (BC) frente a leña de Espino (ES) y Eucalipto (EU).**

Los datos para la comparación son los siguientes:

B. Compact	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>	Espino	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>	Eucalipto	Poder Calorífico K. cal. Kg
BC1	4163,83	ES1	2235,61	EU1	2172,92
BC2	4160,80	ES2	2228,88	EU2	2170,48
BC3	4162,32	ES3	2244,25	EU3	2178,31

**Tabla 3.**  
Poder calorífico de la Briqueta Compactada (C), versus leñas en estudio

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016



**Figura 2.**  
Poder calorífico de la Briqueta Compactada frente a leña de Eucalipto y Espino

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016

**Nota.** Las barras representan los valores del poder energético de cada material comparado.

Como se puede observar, el poder calorífico de la briqueta compactada es superior a la leña de eucalipto y espino. Al aplicar la prueba de significancia determina que existe una diferencia estadística significativa del valor energético de la briqueta compactada frente a los dos tipos de leña. Como lo demuestra la Tabla 4.

	B. Compac	Espino	Eucalipto
Media	4162,318	2236,246	2173,903
Varianza	2,298	59,363	16,052
Observaciones	3	3	3
P(T<=t) dos colas		1,84x10 <sup>-10</sup>	1,43x10 <sup>-11</sup>

**Tabla 4.**  
Prueba t para Briqueta Compactada frente leña de Espino y Eucalipto

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016

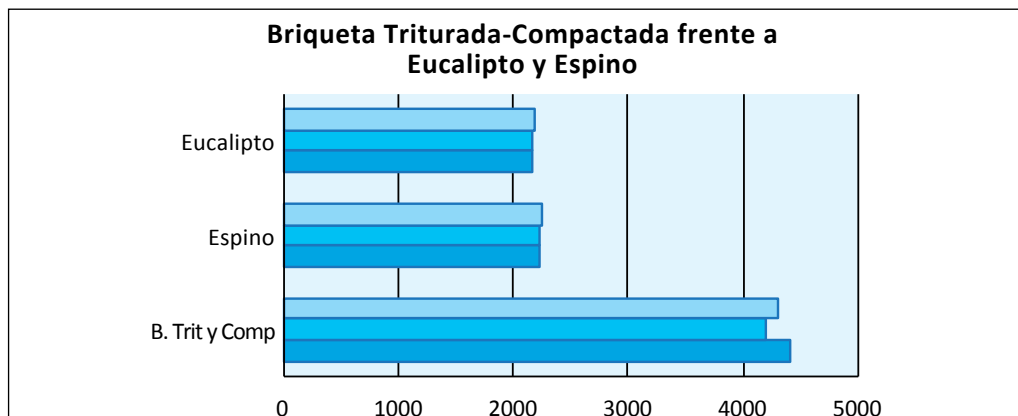
### Análisis del poder calorífico entre la Briqueta Triturada y Compactada (T-C) frente leñas en estudio

Los datos para la comparación son los siguientes:

B. Compactada y Triturada	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>	Espino	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>	Eucalipto	Poder Calorífico K. cal. Kg <sup>-1</sup>
BCT1	4421,2742	ES1	2235,61	EU1	2172,92
BCT2	4206,7006	ES2	2228,88	EU2	2170,48
BCT3	4313,9874	ES3	2244,25	EU3	2178,31

**Tabla 5.**  
Poder calorífico de la Briqueta Compactada y Triturada (BCT), Espino (ES) y Eucalipto (EU)

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016



**Figura 3.**  
Poder calorífico de la Briqueta Triturada y Compactada frente a la leña de Espino y Eucalipto

**Fuente:**  
Moraima, M. & Simbaña, A., 2016

**Nota.** Las barras representan los valores del poder energético de cada material comparado.

La Figura 3, muestra una diferencia muy marcada entre la briqueta triturada y compactada frente a la leña de Espino y Eucalipto. La prueba “t” determina una diferencia estadística altamente significativa, el poder calorífico de la briqueta es casi el doble de la energía desprendida por la leña. Según Mhilu (2014), la briqueta de café tiene una mejor calidad de energía en comparación a materiales del mismo tipo lo que demuestra también esta investigación. A pesar de que la leña de Eucalipto y Espino son buenas generadoras de energía, las briquetas superan ampliamente dejando así abierta la posibilidad de complementar con un escalado industrial.

	B. Triturada y Compac	Espino	Eucalipto
Media	4313,987	2236,246	2173,903
Varianza	11510,457	59,363	16,052
Observaciones	3	3	3
P(T<=t) dos colas		4,76x10 <sup>-6</sup>	4,19x10 <sup>-6</sup>

**Tabla 6.** Prueba t para Briqueta Compactada y Triturada frente leña de Espino

**Fuente:** Moraima, M. & Simbaña, A., 2016

**CONCLUSIONES**

El biocombustible sólido (briqueta), elaborado a partir de cáscaras de café es una alternativa de gran poder calórico, fácil de fabricar y de transportar por su forma y tamaño; por lo que puede tener importantes usos industriales y domésticos.

El potencial uso de las cargas energéticas no solo radica en su poder calórico sino también en la disminución significativa del contenido de cenizas lo que determina la calidad del material, aspecto importante en el tratamiento de residuos industriales. Este tipo de combustible favorece su disposición final, al reducir el espacio de almacenamiento.

El calor neto del bio combustible sólido es inversamente proporcional al contenido de humedad de la materia prima.

Se acepta la hipótesis. El poder calorífico de los dos tipos de briqueta; tanto compactada como triturada - compactada es muy superior al del Espino y Eucalipto, la energía que se depende es casi dos veces más que la leña. De esta forma se convierte en una alternativa energética de alto poder.

No existe diferencia estadística entre el tipo de briqueta, es decir, triturar el material no influye en el poder calorífico. Por las condiciones naturales de la materia prima su compactación sin ningún tratamiento puede proporcionar similar cantidad de energía que la tratada o triturada.

Se debería ensayar con otros materiales residuales de procesos agroindustriales de amplia disponibilidad en la zona de estudio como el raquis de palma africana y bagazo de caña de azúcar que podrían brindar un mayor poder calorífico. Además, evaluar la factibilidad económica y financiera de producir biocombustible sólido.

**REFERENCIAS**

Aguirre, Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización*. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO. Finlandia. Quito. Ecuador

Báez, S. (2012). *Elaboración de cargas energéticas a partir de residuos lignocelulósicos (Bagazo de caña), como alternativa energética para el ingenio azucarero del norte IANCEM*. Tesis de Grado. Ibarra. Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra.

Carvajal, P. (2011). *Matriz energética del Ecuador*. Recuperado de <http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2013/05/Presentaci%C3%B3n-Pablo-Carvajal-MICSE-MATRIZ-ENERG%C3%89TICA-Ecuador.pdf>

Dicovski, L., Pichardo, C., Rodríguez, A., Martínez, B., & Rodríguez, K. (2014). *Validación*

- de briquetas elaboradas con cascarilla de café para el remplazo de leña en la producción de rosquillas de maíz.* El higo. (4), pp 10-19.
- Fonseca, F., Mesa, J., Rocha, J., Fillippetto, D., Luengo, C. & Pippo, W. (2011). *Biomass briquetting and perspectives in Brazil.* Biomass and Bioenergy, (35), pp 236-242.
- Hernández, J. (2006). *Evaluación del consumo de leña en el área rural del cantón Bolívar, provincia del Carchi y elaboración de una propuesta de plantaciones energéticas.* Tesis de Grado. Ibarra. Universidad Técnica del Norte.
- Inga, D & Tehanga, C. (2006). *Consumo de leña en el área rural del cantón Otavalo, provincia de Imbabura y propuesta de plantaciones energéticas.* Tesis de Grado. Ibarra. Universidad Técnica del Norte.
- Mhilu, C. (2014). Analysis of energy characteristics of rice and coffee husks blends. *International Journal of Chemical Engineering*, article Id 196103, pp 1-6.
- OLADE. (2015). *Informe de estadísticas energéticas.* Quito – Ecuador. Grafikos Creative Publicidad Cía Ltda.
- “O brique de alternativa energética”. (2016). Recuperado el 23 de agosto de 2016 de <http://www.biomaxind.com.br/site/br/brique.html>
- Paredes, J. & Rosero, R. (2007). *Consumo de leña en el área rural del cantón Cotacachi y propuesta de plantaciones energéticas.* Tesis de Grado. Ibarra. Universidad Técnica del Norte.
- Rathinavelu, R. & Graziosi, G. (2005). *Potencial alternative use of coffee wastes and by – products.* Use of coffee wastes and by products. International Coffee Organization, p 2.
- Rodríguez, N. & Zambrano, D. (2010). *Los subproductos del café: Fuente de energía renovable.* Avances técnicos CENICAFE (393), pp 1-8.
- SENPLADES (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013: Construyendo un estado plurinacional e intercultural.* Segunda Edición. Quito – Ecuador. p 114.
- Sierra, F. Mejía, F. & Guerrero, C. (2011). Leña como combustible doméstico en zonas rurales de Usme, Bogotá. *Revista Informador Técnico* 75.pp 30-39.
- Simbaña, A. & Mera, M. (2011). *Concepto, Tipología, Usos de las Fibras Naturales y Residuos Agroindustriales.* En Amigó et al 2011(editores), Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales como fuente Sostenible de Materiales de Construcción. (pp 113-128). Valencia: Editorial UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.
- Suarez, C. (2008). *Consumo de leña y propuesta de plantaciones energéticas en el área rural del cantón Antonio Ante. Provincia de Imbabura.* Tesis de Grado. Ibarra. Universidad Técnica del Norte.
- Suarez, J., Beaton, P., Luengo, C & Fonseca, F. (2003). Coffee husk briquettes: A new renewable energy source. *Energy Souces*, (25), pp 961-967.
- Valencia, N. (2006). *Análisis del consumo de leña en el área rural de los cantones Montufar y Huaca, provincia del Carchi y propuesta de plantaciones energéticas.* Tesis de Grado. Ibarra. Universidad Técnica del Norte.
- Vera, A. (2014). *Diseño de briquetas ecológicas para la generación de energía calórica y mejoramiento de ecosistemas en el corregimiento de Nabusimake, municipio de Pueblo Bello - César (Tesis de pregrado).* Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Valledupar, Colombia.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a:

La Asociación de Caficultores Rio Intag (AACRI) por la donación de la materia prima para la investigación y a la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, en especial al personal de laboratorio.

**MARCO DE REFERENCIA DE INFORMACIÓN FINANCIERA APLICABLE A LAS ENTIDADES NO REGULADAS EN VENEZUELA<sup>2</sup>**Yosman Valderrama<sup>1</sup>

Autor para correspondencia: yosmanjose@ula.ve

<sup>1</sup> Docente – Investigador de la Universidad de la Universidad de Los Andes

Manuscrito recibido el 20 de marzo de 2016

Aprobado tras revisión el 30 de junio de 2016

**RESUMEN**

La investigación tuvo como objetivo describir el marco de referencia de la información financiera aplicable a las entidades no reguladas venezolanas. El estudio fue guiado por; Normas Internacionales de Información Financiera (2009), Normas Internacionales de Auditoría (2010), y Resoluciones de la Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela. Metodológicamente, fue cualitativa, con revisión documental y como técnica el resumen analítico y análisis crítico contribuyeron al logro del objetivo. Como conclusión, el MRIF propuesto por la FCCPV para las entidades no reguladas venezolanas, se encuadra en un marco de imagen fiel, complementado con requisitos legislativos y reguladores del país, que desde el punto de vista del investigador podrían ser evaluados en casos particulares de acuerdo a la naturaleza de la entidad y los objetivos de la misma a fin de apreciar si este MRIF sería aplicable en cada caso, tarea que puede ser realizada desde la práctica profesional del auditor, quien en el ejercicio de sus funciones deberá promover un cambio, modificación o adopción de estos estándares.

**Palabras clave:** marco de referencia de información financiera, entidades no reguladas, Venezuela.

**ABSTRACT**

The research presented aimed to describe the framework of the financial information applicable to unregulated Venezuelan entities. The study was guided by established guidelines; International Financial Reporting Standards (2009), International Standards on Auditing (2010) and Resolutions of the Federation of Public Accountants of Venezuela. Methodologically, the research was qualitative, with documentary review and as technique the analytical and technical summary and critical analysis contributed to the goal. As a reflection, proposed by the FCCPV for unregulated Venezuelan entities, MRIF fits within a framework of fairly, complemented with legislative and regulatory requirements of the country, from the point of view of the researcher they may be evaluated in particular cases according to the nature of the entity and its goals in order to estimate whether this MRIF could be applicable in each case, a task that can be done from the practice of the auditor, who in the course of his duties shall promote change, modification or adoption of these standards.

**Key words:** framework financial reporting, unregulated entities, Venezuela.

**ASPECTOS INTRODUCTORIOS**

La contabilidad ha estado fundamentada en suministrar información sobre los resultados económicos de una entidad para sustentar la toma de decisiones; de esta manera, las organizaciones profesionales mundiales han tratado de contextualizar su práctica, algunas han diseñado estándares sobre los cuales se deben apoyar los procesos de valoración, medición y registro de los hechos o fenómenos contables; otras, han tratado de buscar al-

<sup>2</sup> Este artículo de investigación científica corresponde a la evaluación final del Seminario Doctoral "Contabilidad Internacional" asignatura adscrita al Doctorado en Ciencias Contables de la Universidad de los Andes, Mérida – Venezuela.

gunos vacíos que pudieran producirse en la puesta en práctica de estos estándares. Esto con el propósito de enfocar la información financiera de las entidades hacia una representación fiel de su imagen, que permita que estos sean comparados con otras entidades de corte similar o con datos históricos de ella misma.

De acuerdo a esto, la contabilidad atraviesa en la actualidad un proceso de transformación, que busca sustentarse en patrones globales para facilitar la comparabilidad de la información financiera de las entidades sobre las cuales se informa, es así, como las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), han traído innumerables debates sobre su adopción. Algunos órganos profesionales han planteado su acogimiento con algunas modificaciones de acuerdo al contexto o condiciones económicas del país, otros, por el contrario, han decidido sobre su adopción de manera general sin variaciones. Sin embargo, aun cuando existan casos de adopción íntegra o modificadas de tales normas, estas representan un avance de la contabilidad hacia el proceso de globalización de la información financiera de acuerdo a los entornos competitivos cambiantes y exigentes de los negocios internacionales.

Esta adopción de estándares internacionales de información financiera, ha incidido directamente en la ejecución de las prácticas de revisión de estados financieros a través de la auditoría, ya que la misma debe enfocarse en examinar si la preparación y presentación de cifras de las entidades, han cumplido tales normas, o si se han conducido de acuerdo a reglas o legislaciones particulares de cada país. Ante este escenario, los auditores tienen el reto de evaluar de manera global; 1) si el marco de referencia adoptado por la entidad es el aplicable en el caso específico; 2) si la preparación de los estados financieros satisface el marco de referencia de la información financiera aplicable; y 3) si las cifras presentadas se ajustan a los métodos de valoración adoptados o si los mismos pueden ser aceptables de acuerdo a las condiciones de la entidad.

Con base en las observaciones que anteceden, la presente investigación se planteó describir el marco de referencia de la información financiera aplicable en las entidades no reguladas venezolanas<sup>3</sup>, tomando en consideración que Venezuela se encuentra en un proceso de cambio y adopción de estándares internacionales de información financiera, que hacen que la preparación y presentación de los estados financieros de las entidades cumplan principios de contabilidad denominados VEN NIIF, sustentado en la necesidad del conocimiento del referido marco de referencia que deberá ser aplicado en las entidades venezolanas y cuya adopción requiere de profesionales contables investigadores en materia normativa a fin de suministrar información financiera confiable y oportuna de acuerdo a los parámetros globales establecidos en la contabilidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se proyectó describir el marco de referencia de la información financiera aplicable en las entidades no reguladas venezolanas, tomando en consideración la adopción de estándares internacionales de información financiera como base de los principios de contabilidad VEN NIIF, de obligatoria adopción de acuerdo a los lineamientos emitidos por la Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela (FCCPV), a partir del 01 de enero de 2008 para las grandes entidades y del 01 de enero de 2011 para las pequeñas y medianas entidades.

El estudio se condujo siguiendo un enfoque cualitativo, el cual de acuerdo a Martínez (2011:16), “desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social”. El paradigma de investigación se desarrolló bajo parámetros descriptivos, con análisis del caso de entidades no reguladas en Venezuela, lo que permitió contextualizar el abordaje de la problemática planteada.

Para la construcción teórica se utilizó el método de exploración documental la cual de acuerdo a Arias (2006:27), “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis,

<sup>3</sup> De acuerdo a las Normas Internacionales de Auditoría emitidas por el Consejo de Normas Internacionales de Auditoría y de Aseguramiento (IAASB) de la Federación Internacional de Contadores, las entidades no reguladas, son todas aquellas no sujetas a normativas especiales por parte de entes reguladores o Superintendencias a las cuales se adscribe de acuerdo a la actividad económica y productiva que desarrolla.

crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales”, de acuerdo a ello, este estudio tuvo sus bases en el análisis de información de otros expertos en el área de conocimiento, específicamente en los supuestos teóricos establecidos sobre el tema de marco de referencia de la información financiera, a partir de la cual se profundiza en el análisis de los constructos y la contrastación con la realidad empírica del caso de entidades no reguladas venezolanas. El método de investigación se estructuró en tres fases a saber: 1) búsqueda y exploración de fuentes; 2) recolección y análisis de datos; 3) formulación del esquema definitivo del trabajo y redacción del texto.

Para el discernimiento del estado del conocimiento científico en el área, se estableció un sistema de categorización, identificando normativas sobre la temática abordada. Para Monje (2011:22), en esta fase de la investigación “se hace imprescindible la búsqueda de los conocimientos que sirvan para la fundamentación de aquello que pretende estudiar”. Los criterios que guiaron la base del estudio se muestran en la siguiente matriz de categorías.

Categoría central	Categorías de análisis	Datos teóricos	
Marco de Referencia para la Información Financiera	Apreciaciones generales	MRIF Adoptado	
		MRIF Aceptado	
		MRIF Aplicable	
	Tipologías	MRIF que suministran lineamientos para la preparación y presentación de los estados financieros	De Imagen Fiel
			De Cumplimiento
		MRIF que establecen parámetros para la comparabilidad de los estados financieros	De cifras correspondientes
	De estado financieros comparativos		
Marco de Referencia de la Información Financiera para entidades no reguladas en Venezuela			

**Figura 1.**  
Categorización de la investigación

**Fuente:**  
Valderrama, Y., 2015

Finalmente, se elaboró el esquema definitivo de trabajo, dividiendo la categoría central en: 1) Marco de Referencia de la Información Financiera; y 2) Marco de Referencia de la Información Financiera aplicable a las entidades no reguladas venezolanas.

**MARCO DE REFERENCIA DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA**

La expresión *Marco de Referencia de la Información Financiera (MRIF)*, se atribuye a los estándares de información financiera y de auditoría, los primeros conocidos como Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF); y los segundos, como Normas Internacionales de Auditoría (NIA). Con este término se alude a la normativa contable sobre la cual se debe ejecutar el proceso de análisis, clasificación, valoración y registro de las operaciones económicas, financieras y contables que se llevan a cabo dentro de las entidades.

Por esta razón, definir un MRIF para una entidad es un asunto de esmero y cuidado, puesto que es a través de éste que se deberá preparar y presentar los estados financieros para los usuarios de los mismos. Al respecto, la NIA 200, párrafo 36, señala que “la administración es responsable de identificar el marco de referencia de información financiera que se ha de usar en la preparación y presentación de los estados financieros”, es decir, la elección de un MRIF es un asunto de juicio profesional de acuerdo a las necesidades de información de cada entidad y del contexto regulatorio de la actividad económica desarrollada.

De acuerdo a los estándares internacionales de auditoría, el MRIF obliga a las entidades a: 1) diseñar, instaurar y aplicar políticas de control que satisfagan los requerimientos de información contable necesarios para la preparación de estados financieros con propósito de información general; 2) identificar y aplicar políticas contables que contribuyan a

revelar la información financiera de la entidad acorde con las exigencias del entorno; y 3) realizar las estimaciones de manera prudente cuyas cifras revelen apropiadamente la imagen de la entidad.

En este contexto, es un reto para el auditor evaluar el MRIF adoptado por la entidad, a fin de concluir si éste es aceptado de acuerdo a las circunstancias específicas de la misma. Al respecto, la NIA 200, párrafo 38, establece que el auditor deberá determinar si el MRIF adoptado por la administración “es aceptable en vista de la naturaleza de la entidad... y el objetivo de los estados financieros”. Es decir, nuevamente la aceptación de un MRIF requiere de un juicio profesional asertivo, en este caso por parte del auditor, tomando en consideración su conocimiento sobre el contexto, los objetivos y las necesidades de información de cada entidad.

Contradictoriamente, aun cuando la definición de un MRIF es un asunto de cuidado y esmero dentro de las entidades, no existe una definición clara sobre las características que se deben cubrir para adoptar un determinado marco de referencia en un entidad específica, la NIA 200, establece que hasta tanto ese vacío normativo no sea cubierto, podría considerarse por parte del auditor que los MRIF promulgados por órganos reconocidos son aceptables para estados financieros de propósito general, “siempre y cuando las organizaciones sigan un proceso establecido y transparente que implique deliberación y consideración de los puntos de vista de una amplia gama de partes interesadas”, párrafo 41, NIA 200.

De acuerdo a la referida normativa, algunos MRIF son; a) Normas Internacionales de Información Financiera, del Consejo de Normas Internacionales de Información Financiera (IASB); b) Normas Internacionales de Contabilidad de Sector Público, de la IFAC – Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público, y c) Principios de contabilidad generalmente aceptados, promulgados por un reconocido establecedor de normas en una jurisdicción particular, el cual, en el caso venezolano es la FCCPV.

### **Tipologías de Marco de Referencia de Información Financiera**

Un MRIF representa las directrices contables que guían la preparación y presentación de la información financiera de las entidades. En este sentido, en las Normas Internacionales de Auditoría, se pueden encontrar dos grupos de MRIF, a saber;

#### **Grupo 1: MRIF que suministran lineamientos para la preparación y presentación de los estados financieros**

La existencia de un MRIF para la preparación y presentación de cifras dentro de los estados financieros de las entidades hace que los postulados contables que fundamentan el trabajo del suministro de información financiera sea dividida a su vez en dos subgrupos;

#### **Marco de imagen fiel**

Un MRIF de imagen fiel es aquel que requiere el cumplimiento de los parámetros y directrices establecidos por éste a fin de garantizar que los estados financieros de la entidad se presenten razonablemente en todos sus aspectos sustanciales de conformidad con la imagen económica y financiera que informe la fecha o un periodo determinado.

De acuerdo a la NIA 700, este tipo de MRIF se sustenta en dos postulados clave que reconocen que, para lograr la imagen fiel en los estados financieros de una entidad, puede ser necesario:

- Que se revelen algunos aspectos no considerados por la normativa profesional contable sobre la que se trabaja.
- Que no se cumplan algunos de los requisitos establecidos en la normativa.

En este contexto, las NIIF se presentan como un marco de imagen fiel, ya que en su objeto se proyecta la presentación de la situación real de la entidad de una manera razonable, de acuerdo a esto, el preparador de los estados financieros puede acudir al uso de diversos métodos para estimar y revelar la información contable y financiera. La NIA 700, párrafo 48, establece que en el marco de la adopción de NIIF, “la preparación de los estados finan-

cieros requiere que la administración ejerza el juicio al hacer estimaciones contables que sean razonables en las circunstancias”, es decir, las NIIF abren la posibilidad de aplicar el juicio profesional a la hora de hacer las respectivas revelaciones, a fin de garantizar que la información sea confiable, objetiva y oportuna para sustentar la toma de decisiones.

Como resultado, este tipo de marco puede ser utilizado para la elaboración de estados financieros con propósito de información general, ya que puede satisfacer los requerimientos de información de diversos usuarios de manera equitativa, revelando las políticas contables significativas utilizadas en el proceso de registro, valoración y presentación de cifras a través los estados financieros.

### **Marco de cumplimiento**

En lo que respecta a un MRIF basado en el cumplimiento, la NIA 700, señala que este se refiere a la normativa contable que impone reglas y restricciones sobre las cuales se debe fundamentar la preparación y presentación de la información financiera de las entidades, de acuerdo a esto, la administración al elaborar los estados financieros debe someterse al acatamiento de una serie de parámetros bajo los cuales deberá realizar las estimaciones y las revelaciones contables requeridas.

Con base en esta conceptualización podría afirmarse que en Venezuela, un marco de cumplimiento podría evidenciarse en los parámetros establecidos en la Ley de Impuesto sobre la Renta (2014), y su reglamento, los cuales imponen lineamientos bajo los que se deben realizar los estados financieros fiscales, que darán lugar al cálculo de la correspondiente cuota impositiva directa de la entidad.

En consecuencia, este tipo de marco, se trabaja en la contabilidad en la mayoría de los casos para generar información contable, económica y financiera con propósitos específicos que no deben ser utilizados para fines de información general o analizados por agentes externos sin el debido conocimiento de las directrices aplicadas y de los fundamentos legislativos o normativos que condujeron la preparación y presentación de la información financiera, la no observancia de esta condicionante podría conducir a decisiones erradas o poco objetivas.

### **Grupo 2: MRIF que establecen parámetros para la comparabilidad de los estados financieros**

Los MRIF establecidos para facilitar la comparabilidad de los estados financieros, se fundamentan en las bases de la contabilidad que buscan que los datos económicos se proyecten dentro de las entidades para garantizar la consistencia de los procedimientos y la comparabilidad de las cifras. Este grupo de MRIF engloba: a) marco de cifras correspondientes, y b) marco de estados financieros comparativos.

#### **Marco de cifras correspondientes**

De acuerdo a la NIA 710, un MRIF de cifras correspondientes, se sustenta en la política de mostrar los estados financieros del periodo presente con cifras y revelaciones del periodo precedente, para que sean leídas solo en el contexto del periodo sobre el que se informa, es decir, las cantidades se presentan en forma de columnas discriminadas en “periodo actual” y “cifras precedentes”, su propósito es mostrar datos para efectos de decisiones en materia de partidas específicas, sin involucrar o presentar la totalidad de los estados financieros precedentes, ni pretender efectos comparativos.

Este tipo de marco, puede ser el resultado de exigencias de usuarios específicos, y en cuyo caso, sus condiciones de análisis deben quedar claras ante el elaborador de los estados financieros, así como, frente a quien interpreta y analiza las cifras a fin de conducir a una decisión apropiada de acuerdo a los parámetros seguidos y al juicio profesional aplicado.

#### **Marco de estados financieros comparativos**

De acuerdo a la NIA 710, el MRIF de estados financieros comparativos, se fundamenta en incluir la información financiera del período precedente, como parte del período presente, a fin de garantizar la comparabilidad de las cifras y facilitar la evaluación de la consistencia

de las políticas contables entre un período y otro. Este tipo de marco puede resultar del requerimiento de datos económicos y financieros que sustentarán las proyecciones del rendimiento financiero de la entidad sobre la que se informa.

En cuanto a los usuarios de la información financiera producida por este tipo de MRIF, podrían ser usuarios generales, ya que no requiere la revelación del juicio profesional aplicado, por el contrario, se ajusta a la demanda de información financiera para efectos comparativos, que permitan evaluar el comportamiento económico de la entidad y la equidad de sus revelaciones.

**MARCO DE REFERENCIA DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA PARA ENTIDADES NO REGULADAS EN VENEZUELA**

Sobre el Marco de Referencia de la Información Financiera para las entidades no reguladas, en el caso venezolano la Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela, resolvió sobre la adopción de Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), estas son adoptadas en el país en dos grupos: 1) NIIF aplicables a las grandes entidades; y 2) NIIF aplicables a las Pequeñas y Medianas entidades (PYMES).

Sobre las NIIF aplicables a las grandes entidades, la FCCPV decidió el 31 de enero de 2004 armonizar la contabilidad nacional con los estándares internacionales, a razón de lo cual, las grandes entidades debieran adoptar NIIF a partir de 01 de enero de 2008, las cuales están conformadas por los Boletines de Aplicación de los VEN NIIF (BA VEN NIIF), debiendo ser aplicados en conjunto con las NIIF en su versión completa (Normas Internacionales de Contabilidad y sus interpretaciones; Normas Internacionales de Información Financiera y sus interpretaciones), este conjunto normativo es identificado como VEN NIIF GE y es de obligatoria adopción para las grandes entidades según lo promulgado por la citada federación.

Por su parte, las NIIF aplicables a las PYMES, son conocidas como VEN NIIF PYME, las mismas se encuentran conformadas por los Boletines de Aplicación de los VEN NIIF (BA VEN NIIF) y las NIIF para Pymes emitidas por el IASB para el año 2009, de obligatoria adopción a partir del 01 de enero de 2011, de acuerdo a la resolución emitida por el Directorio Nacional Ampliado de la FCCPV del 01 de enero de 2004, antes mencionada.

MRIF establecido por la FCCPV	Componentes del MRIF establecido	Fecha de adopción
VEN NIIF GE	Boletines de Aplicación de los VEN NIIF (BA VEN NIIF)	A partir de 01 de enero de 2008
	Normas Internacionales de Contabilidad (NIC)	
	Interpretaciones de las NIC	
	Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF)	
	Interpretaciones de las NIIF	
VEN NIIF PYME	Boletines de Aplicación de los VEN NIIF (BA VEN NIIF)	A partir del 01 de enero de 2011
	NIIF para Pymes	

**Figura 2.** Marco de referencia de información financiera establecido por la Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela

**Fuente:** Valderrama, Y., 2015

A partir de la adopción de los VEN NIIF PYME y los VEN NIIF GE, la FCCPV resolvió derogar las Declaraciones de Principios de Contabilidad (DPC) y las Publicaciones Técnicas (PT), dictadas hasta la fecha, quedando de este modo los Principios de Contabilidad de Aceptación General fundamentados en las Normas Internacionales de Información Financiera emitidas por el IASB, las cuales a partir del año 2000 fueron analizadas por la FCCPV, para evaluar su aplicación en el caso venezolano, lo que promovió la decisión de adoptarlas con algunas modificaciones de acuerdo al entorno económico del país.

**CONCLUSIÓN**

Una vez analizados los aspectos que anteceden, se puede concluir que el MRIF que deberá ser adoptado por las entidades no reguladas en Venezuela, se basa en los Principios

de Contabilidad fundamentados en estándares internacionales, dando cumplimiento a las disposiciones promulgadas por la FCCPV. En este sentido, estas entidades poseen un Marco de Referencia, cuya descripción podría resumirse en:

- Un marco de imagen fiel, que propone la flexibilidad del registro, valoración, preparación y presentación de los estados financieros,
- Instituye parámetros para la estandarización de la preparación y presentación de la información financiera desde una perspectiva globalizadora,
- Busca proteger el interés público de la información financiera a través de la presentación de cifras con propósitos de información general,
- Fomenta mecanismos uniformes de valoración y registro de las partidas que serán arrojadas por los estados financieros,
- Proyecta la presentación de los estados financieros de las entidades para facilitar la comparabilidad de las cifras y la evaluación de la consistencia de las políticas contables,
- Es un MRIF propuesto por una organización gremial, que debe ser complementado con el cumplimiento de los preceptos legislativos del país,
- Es promulgado por un órgano internacional recocado como lo es el IASB,
- Y finalmente, cumple con requerimientos comunes para una amplia variedad de usuarios.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *E Proyecto de Investigación*. Introducción a la Metodología científica. Editorial Episteme. Quinta Edición. Venezuela.
- FEDERACIÓN DE COLEGIOS DE CONTADORES PÚBLICOS DE VENEZUELA (2014). *Resolución N° 25, del 05 de diciembre de 2014 del Directorio de la Federación de Colegios de Contadores Públicos de la República Bolivariana de Venezuela (FCCPV)*. Recuperado el 24 de junio de 2015 de [http://www.fccpv.org/cont/data/files/Resolucion\\_Directorio\\_25\\_FCCPV\\_26.02.2015\\_Definitivo.pdf](http://www.fccpv.org/cont/data/files/Resolucion_Directorio_25_FCCPV_26.02.2015_Definitivo.pdf)
- FEDERACIÓN DE COLEGIOS DE CONTADORES PÚBLICOS DE VENEZUELA (2014). *Guías de Aplicación de las Normas Internacionales de Auditoría, Revisión, Atestiguamiento y Servicios Relacionados*. Caracas - Venezuela.
- INTERNATIONAL AUDITING AND ASSURANCE STANDARDS BOARD (IAASB). (2010) *Norma Internacional de Auditoría N° 700, Formando una opinión e informando sobre los estados financieros*. Londres, Inglaterra. Traducción del Instituto Mexicano de Contadores.
- INTERNATIONAL AUDITING AND ASSURANCE STANDARDS BOARD (IAASB). (2010) *Norma Internacional de Auditoría N° 200, Objetivos generales del auditor independiente y la conducción de una auditoría de estados financieros*. Londres, Inglaterra. Traducción del Instituto Mexicano de Contadores.
- INTERNATIONAL AUDITING AND ASSURANCE STANDARDS BOARD (IAASB). (2010) *Norma Internacional de Auditoría N° 710, Información comparativa – Cifras correspondientes y estados financieros comparativos*. Londres, Inglaterra. Traducción del Instituto Mexicano de Contadores.
- Martínez, J. (2011). Métodos de Investigación Cualitativa. *Revista Silogismo*. Año 8, No. 1, pp. 1-43.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa*. Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana, Huila. Colombia.
- Real Academia Española (2012). *Diccionario en línea*. Recuperado el 24 de junio de 2015 de <http://lema.rae.es/drae/?val=entidades>

## LA INTERVENCIÓN ESTATAL EN EL SECTOR ARTESANAL ECUATORIANO: PRO ECUADOR Y LA PERCEPCIÓN DE LOS ARTESANOS DE IMBABURA.

Ruth Lara Reyes<sup>1</sup>  
Katherin Guatemala<sup>2</sup>  
Nathaly Ruiz<sup>3</sup>

Autor para correspondencia: iteltur@gmail.com

<sup>1</sup>Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Negocios y Comercio Internacional

<sup>2</sup>Estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Negocios y Comercio Internacional

<sup>3</sup>Estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Negocios y Comercio Internacional

Manuscrito recibido el 31 de julio de 2015

Aprobado tras revisión el 11 de mayo de 2016

### RESUMEN

El estado ecuatoriano, a través del Ministerio de Comercio Exterior promueve la inserción estratégica de productos no tradicionales a nivel internacional. Así, desde el año 2010, el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Pro Ecuador) ha incursionado en la promoción de la oferta exportable de pequeñas, medianas y grandes empresas, ofreciéndoles la oportunidad de ingresar a nuevos mercados por medio de ferias y rondas de negocios, efectuadas a nivel nacional e internacional, donde empresarios ecuatorianos exhiben sus productos a fin de realizar negocios directamente con clientes extranjeros. La presente investigación busca identificar el trabajo que realiza Pro Ecuador en su misión de fomentar la oferta exportable del sector artesanal de la provincia de Imbabura. La investigación se divide en dos partes: primeramente, se revisa el rol de Pro Ecuador desde el discurso gubernamental en torno a las estrategias de vinculación a nivel local (con artesanos) y a nivel internacional (con potenciales compradores). Luego, se identifican las relaciones que tiene Pro Ecuador con las pequeñas empresas y asociaciones de artesanos de Imbabura a fin de determinar los posibles beneficios como producto de la incidencia estatal en las empresas analizadas. La investigación combina el uso de fuentes bibliográficas para la revisión de las iniciativas estatales y articula metodológicamente la aplicación de entrevistas cualitativas a dos empresas que están incluidas en la lista de Pro Ecuador como las “mejores” del Ecuador. Como resultado, se puede determinar que, pese a que Pro Ecuador inició sus operaciones en 2010, apenas a inicios de 2015, ha intervenido directamente con un reducido sector artesanal imbabureño, el cual posee una limitada capacidad exportable y un limitado número de artesanos calificados, lo cual, en el presente estudio, pone de relieve algunas dificultades y deficiencias de los intentos gubernamentales de ampliación de la oferta exportable de las pequeñas empresas ecuatorianas.

**Palabras Clave:** Ecuador, artesanías, exportación, Pro Ecuador, Imbabura, comercio

### ABSTRACT

As part of Ecuadorian economy policies, the Ministry of Foreign Trade promotes the strategic insertion of non-traditional products in international markets. From 2010, the Institute for the Promotion of Exports and Investments (Pro Ecuador) was appointed by the government to promote the exportable supply of small, medium and large firms. The Institute encourages the expansion of small business through national and international trade fairs and business rounds. The current investigation explores Pro Ecuador activities focused

on stimulating the exportable supply from the artisanal sector of the Imbabura Province. The study is divided in two parts: the first one reviews the role of Pro Ecuador through the governmental discourse and linking strategies at both local (with artisans) and international level (with potential purchasers). Then, the nexus between PRO ECUADOR and artisans' organizations in Imbabura are identified to determine the possible benefits arising from state's intervention in the artisanal sector. This research combines bibliographic sources for the analysis of state's commercial policies and qualitative interviews with artisans selected by Pro Ecuador considered as the "best" of the country.

As a result, it is possible to detect that albeit Pro Ecuador began its operations in 2010, it liaised with a few Imbabura artisans only in 2015, with a limited export capacity and reduced number of qualified handcrafters, which highlights some difficulties and shortcomings of government attempts to expand the export supply of small Ecuadorian companies.

**Key words:** Ecuador, handicrafts, exports, Pro Ecuador, Imbabura, trade

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sector artesanal ha adquirido un papel importante en el crecimiento económico, la competitividad, la innovación y la creación de fuentes de empleo en el Ecuador. Desde el gobierno central se señala que los artesanos son un puntal en el sector de las medianas y pequeñas empresas (mi-pymes) cuyo impacto alcanza hasta un 40% del Producto Interno Bruto (PIB). A esto se puede añadir que, la participación de la población en ese sector productivo representa el 32,7% de la población económicamente activa (PEA) (País Productivo, 2013), siendo un indicador que revela cómo este sector puede generar fuentes de empleo y puede dinamizar la economía de familias y asociaciones; actores que están siendo tomados en cuenta por el estado para diversificar la oferta exportable del Ecuador.

En ese sentido, la labor estatal canaliza sus políticas hacia la inserción estratégica de productos no tradicionales en el exterior; para ello ha creado nuevas estructuras como Pro Ecuador. Esta institución funge de ente articulador entre artesanos y compradores para lo cual ha implementado actividades de formación y capacitación con asociaciones de artesanos a nivel nacional. Sin embargo, no se conoce sobre la efectividad que tiene este instituto en torno a la implementación de estos programas, así tampoco, las iniciativas y alternativas promovidas para el sector artesanal. Esta afirmación se sustenta con la escasez de investigaciones académicas en este ámbito dado que a nivel académico existen contadas tesis de pregrado y postgrado que revisan la labor de Pro Ecuador. Así, por ejemplo, el estudio de Reina (2015) concluye que, al haber analizado la Ruta Pro Ecuador en la provincia de Esmeraldas se evidencia "un descontento sobre el tipo de asesoría y promoción de la Ruta Pro Ecuador, CIPRO Esmeraldas y las exportaciones por correos del Ecuador, servicios que Pro Ecuador propone incentivar para promover las exportaciones a nivel nacional" (Reina, 2015: 69). Investigaciones similares, revisan el impacto de Pro Ecuador en el sector artesanal basándose principalmente en comparaciones macroeconómicas de las exportaciones de artesanías durante el periodo 2009 – 2012, cuyos resultados contrastan con el estudio de Reina y señalan que, si bien, la balanza comercial del sector artesanías tiene un saldo negativo, la incidencia de ProEcuador ha sido positiva gracias a las asesorías brindadas a los artesanos (Denegry, Quintana; 2014). Otros estudios no se relacionan directamente con las funciones de Pro Ecuador sino que revisan de manera general la política comercial del país y la diversificación de la oferta exportable (Macas, 2014). De ello se presenta la necesidad de analizar los diversos ámbitos en los cuales Pro Ecuador está operando para detectar, sus impactos en el sector artesanal.

La presente investigación tiene como objetivo principal identificar el trabajo que realiza Pro Ecuador para promover la oferta exportable del sector artesanal en Imbabura y conocer su incidencia a través del abordaje de dos empresas estudiadas.

## METODOLOGÍA

Se ha seleccionado una metodología cualitativa en cuanto abarca una variedad de técnicas interpretativas que buscan “describir, decodificar y traducir fenómenos que ocurren en el mundo social” (Merriam, 2009: 13). y que es realizada sobre un tema poco analizado. La investigación cualitativa estudia los objetos en su “entorno natural” a fin de interpretar los fenómenos en función de los significados que las personas les dan a estos.

Se ha utilizado el método bibliográfico para la recopilación de información a fin de revisar las principales políticas, objetivos, estrategias y alianzas que mantiene Pro Ecuador, entendidos como elementos que forman parte del discurso estatal, legitimando el control que el estado puede ejercer sobre sus ciudadanos.

Para contrastar la efectividad del discurso y las acciones que mantiene Pro Ecuador se ha recurrido al uso de entrevistas semi-estructuradas a artesanos imbabureños. A través de esta herramienta se busca analizar el sentido que los actores les dan a sus prácticas, sus puntos de vista, sus sistemas de relaciones e incluso sus experiencias pasadas (Quivy y Carnpenhoudt, 2015). Así, resulta interesante conocer cómo los representantes de las empresas seleccionadas miran sus experiencias y evalúan la injerencia de la institución estatal en estos procesos.

Para la investigación se tomaron dos casos de estudio, y se realizaron entrevistas a la Empresa Comunitaria “Titora Sisa” y al Taller “Manos Libres”, dos de las tres únicas organizaciones ubicadas en Imbabura que figuran en la lista oficial de Pro Ecuador como los “mejores artesanos ecuatorianos”<sup>4</sup>.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### El rol del Pro Ecuador en la promoción del sector artesanal

Como una estrategia que hace frente a las dinámicas capitalistas de acumulación y que busca anteponer al ser humano sobre cualquier lógica de mercado y explotación, la Economía Social y Solidaria (ESS) ha sido institucionalizada por el gobierno ecuatoriano para incorporar dentro de una dinámica económica “alternativa” la participación de los sectores menos privilegiados de la sociedad. Así, la Economía Social se compone de familias, comunidades y colectivos que se desplazan entre transacciones de utilidad material y valores de solidaridad y cooperación. La Constitución de 2008 se convierte en el punto de partida para revisar los avances y la legitimación de políticas públicas de la ESS cuyo interés se orienta hacia la gobernabilidad en una sociedad de mercado excluyente (Coraggio, 2011). Especialmente y, en relación con el presente sector de estudio, en el artículo 306 de la Carta Magna, se manifiesta la preferencia por las “exportaciones de los pequeños y medianos productores y del sector artesanal” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En ese contexto, la aparición de nuevas estructuras estatales y de alianzas interinstitucionales<sup>5</sup> se proyectan como las creadoras de “nuevos exportadores” (Comexi, 2015) teniendo como protagonistas a los actores de la ESS. De esa manera, el gobierno pretende incrementar la presencia del Ecuador a nivel internacional a través de Pro Ecuador<sup>6</sup>, instituto creado a finales del año 2010 cuyo cometido es promocionar la oferta exportable de los productos originarios del país, mediante la incorporación de programas y estrategias de encadenamiento productivo e innovación tecnológica a fin de crear una “cultura exportadora” incluyente. Entre sus objetivos se encuentran la inserción estratégica en el comercio internacional de todos los productos nacionales, con especial énfasis en los bienes y servicios ofertados por las pequeñas y medianas empresas, y los actores de la ESS. En ese sentido, la búsqueda de inversionistas en el exterior a través de sus 29 ofi-

<sup>4</sup> Vale indicar que esta lista fue realizada por Pro Ecuador junto con el Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP). En Imbabura se registran únicamente tres empresas catalogadas como las “mejores” del Ecuador.

<sup>5</sup> En julio de 2015, El Ministerio de Comercio Exterior (MCE), PRO ECUADOR y el Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria suscribieron un convenio Marco de Cooperación Interinstitucional en favor de las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria (EPS) a fin de consolidar la acción de los pequeños productores del país (Comexi, 2015)

<sup>6</sup> Pro Ecuador reemplazó a la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI), una empresa privada con capital público que aun funciona como agencia privada sin fines de lucro.

cinas comerciales y la articulación de éstos con los empresarios ecuatorianos constituye uno de los principales retos que tiene la entidad a fin de que el Ecuador alcance un mejor posicionamiento comercial a nivel internacional (Proecuador, s/f).

El acceso del sector artesanal a estas novedosas y sofisticadas dinámicas de internacionalización es vigilado por Pro Ecuador, para ello ha establecido una ruta (Ruta Pro Ecuador) que inicia con un análisis situacional de la empresa, seguido de una preparación y asistencia técnica a los productores y concluye con la promoción comercial, que, en el mayor de los casos, consiste en una feria o rueda de negocios en el Ecuador o en el extranjero. En esta última fase, Pro Ecuador incorpora únicamente a empresarios consolidados y con experiencia en exportación (Comexi, 2015). En ese sentido, no todos los actores de la ESS califican para acceder a los beneficios que sostiene ofrecer Pro Ecuador, si se toma en cuenta los rigurosos criterios técnicos que deben cumplir los artesanos interesados para ingresar al mercado internacional. De allí que, surge el riesgo de que Pro Ecuador no estuviera reconociendo la igualdad de condiciones para el ser humano, quien constituye el “factor fundamental de la economía” dentro de la dinámica del Buen Vivir (Acosta, 2011:19).

Vale la pena añadir que, la Ley de Economía Social y Solidaria del Ecuador no especifica cuáles son las entidades encargadas de promover el comercio exterior de las pequeñas empresas, y, tampoco focaliza sus propósitos hacia la obtención de beneficios económicos por parte de las empresas. En su defecto, la ley, en el artículo 1 sustenta su espíritu en la distribución equitativa, la generación de ingresos por encima del lucro y de la acumulación de capital. En ese sentido, se puede notar que la ley ecuatoriana, de alguna manera, presenta un discurso discordante con la dinámica del mercado internacional, al cual aparentemente Pro Ecuador busca que las pequeñas empresas se inserten. Con excepción del impulso hacia el comercio justo, a través del cual se puede impulsar la exportación de productos bajo normas y estándares internacionales que protegen al productor, la ley de Economía Social y Solidaria está orientada hacia los principios del Buen Vivir y desafía los paradigmas capitalistas.

### **Percepción de los artesanos imbabureños sobre el papel de Pro Ecuador**

El trabajo que realiza Pro Ecuador con las empresas en la provincia de Imbabura se ha enfocado en socializar la información para que éstas ingresen al mercado internacional en diversos sectores productivos. De la investigación se puede apreciar que los artesanos entrevistados han tenido previamente experiencias de participación en espacios de promoción comercial a través de otros organismos como el Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP). En ese sentido, se puede apreciar que Pro Ecuador se habría aliado estratégicamente con el CIDAP a fin de aprovechar el conocimiento y la experiencia de esta entidad y de establecer nexos con los artesanos de la Imbabura.

Vale indicar que el trabajo de CIDAP<sup>7</sup> en el Ecuador tiene alrededor de cuarenta años y ha estado enfocado en la expansión de las capacidades humanas y el mejoramiento de las condiciones de vida de los artesanos del Ecuador con un enfoque hacia el ser humano siendo éste el centro de la producción artesanal (CIDAP, s/a), de esa manera el trabajo de esta institución converge con los principios que pretende el actual gobierno ecuatoriano como es el posicionamiento de las personas por encima de cualquier lógica de mercado.

La experiencia del CIDAP con el sector artesanal imbabureño denota la existencia de una sólida estructura que tiene esta institución, así como, relaciones de confianza con los artesanos. A través del trabajo de campo se pudo conocer cómo ha intervenido CIDAP en los procesos de fortalecimiento y promoción comercial, a través de ferias anuales, con impacto internacional. La lideresa de la empresa comunitaria “Totora Sisa” comenta sobre su experiencia con el CIDAP:

“La primera vez que escuchamos de CIDAP y pensamos que era parte del estado, en una ocasión nos escribieron indicándonos que participemos en una feria internacional en Cuenca, entonces enviamos muestras con etiquetas, en el momento que fuimos pre-se-

<sup>7</sup> El CIDAP fue creado en 1975 mediante un acuerdo entre el gobierno del Ecuador y la Organización de Estados Americanos (OEA).

leccionados. Luego, nos dijeron que hemos sido seleccionados porque la totora es un producto novedoso, [...] en un inicio estábamos inseguros pero a pesar de todo enviamos 6 bultos hasta Cuenca y participamos en la feria (M. Gonza, comunicación personal, 14 de julio 2015).

Es la mejor feria [...] ahí pudimos vender \$1800, 00 dólares ya que en otras ferias hemos llegado a vender hasta los \$400,00 nada más, prácticamente es la mejor feria, hemos participado 3 años consecutivos y este año de igual forma enviamos nuestras muestras y esperamos ser seleccionados nuevamente". (M. Gonza, comunicación personal, 14 de julio 2015)

Con base en el argumento de la entrevistada, se aprecia la existencia de alternativas previas de difusión del sector artesanal que han consolidado espacios de promoción y han incentivado el desarrollo productivo de los artesanos del Ecuador. Así, "Totora Sisa", asociación compuesta por alrededor de 20 familias que habitan en la Parroquia de San Rafael de la Laguna participa anualmente en las ferias que organiza CIDAP. Para la representante de esta empresa comunitaria, los beneficios económicos que obtiene como producto de su participación son atractivos. En ese sentido los nexos entre el CIDAP y los artesanos se han mantenido a través del tiempo.

Otra de las pequeñas empresas imbabureñas que han recibido el apoyo de CIDAP es el Taller "Manos Libres". Esta empresa familiar, compuesta por dos artesanos especializados en la fabricación de esculturas de madera en la parroquia San Antonio. Para el propietario de esta empresa, la feria que organiza CIDAP cada año en la ciudad de Cuenca, constituye una estrategia de turismo y una puerta para la comercialización de los productos. Sin embargo, lo que resalta el artesano es que les "permite ser reconocidos y ser valorados por el trabajo que realizamos" (A. Garrido, comunicación personal, 23 de junio 2015).

El capital social acumulado por CIDAP y las relaciones sólidas con los artesanos de Imbabura puede ser uno de los principales motivos por los cuales Pro Ecuador ha establecido nexos con CIDAP. Como se ha mencionado, de la investigación realizada, los empresarios entrevistados preconizan el trabajo hecho por CIDAP, mientras que desconocen el funcionamiento de Pro Ecuador y más bien connotan un aire de desconfianza con respecto a la institución estatal. Así, cuando al propietario de "Manos libres" se le comentó sobre la publicación de los datos de su empresa en un portal web de Pro Ecuador y CIDAP, en el cual se listan los veinte y siete "mejores artesanos ecuatorianos", éste desconocía de la publicación.

"Para mí es sorprendente saber que están publicados mis datos en una página ya que no llegué a trabajar con Pro Ecuador y solo asistí una sola vez a una conferencia con un norteamericano que realiza esferos de madera" (A. Garrido, comunicación personal, 23 junio 2015).

A esto se añade el hecho de que, si bien Pro Ecuador promueve las exportaciones y funge como intermediario entre clientes internacionales y productores nacionales, también se encuentra reconfigurando las actividades de entidades que, desde hace varios años, han promocionado la producción artesanal en el Ecuador, como es el caso de CIDAP.

Por otro lado, para consolidar un proceso de exportación se requiere de la legalización de las empresas para continuar con los procesos formales de certificación. La legalización de las microempresas permite además el acceso al mercado crediticio formal y de servicios (Banco Interamericano de Desarrollo, s/f). Sin embargo, resulta interesante señalar que las microempresas seleccionadas por Pro Ecuador aún no se han constituido formalmente. Así, ni "Totora Sisa", ni "Manos Libres" cuentan con una organización formal. Asimismo, se evidencian otras limitaciones como la falta de capital económico, dificultándoles ampliar sus negocios, promocionar sus productos y formalizar su situación. A estos problemas se asocia la falta de capital humano, así, para el caso de Totora Sisa, su representante sostiene que existen muy pocas personas especializadas en la producción de artículos derivados de fibras naturales para la exportación.

Como producto de la investigación se han detectado otros inconvenientes en torno a la incursión en el mercado internacional. Las experiencias de ambas empresas coinciden en

señalar que los potenciales clientes demandan grandes cantidades de artesanías, lo cual limita la consolidación de negocios en el exterior, puesto que las empresas estudiadas carecen de la capacidad instalada para el efecto. A esto se suma, las exigencias de provisión de los productos en tiempos relativamente cortos y, en el caso de las fibras naturales, la necesidad de contar con certificados fitosanitarios para la exportación, lo cual prolonga los tiempos de entrega. En general, los denominados “mejores artesanos ecuatorianos”, si bien cuentan con el talento necesario para crear oportunidades de negocio a través de sus habilidades, mantienen inconsistencias que deberían ser superadas. En ese contexto, se debería contribuir al fortalecimiento de este sector desde sus problemas medulares como son la falta de recursos económicos para apuntalar actividades más amplias, la necesidad de contar con capital humano calificado, las opciones de asociatividad con otros artesanos que trabajan los mismos productos, el mejoramiento en la presentación de las artesanías así como el conocimiento necesario para estudiar otras alternativas de producción en sus respectivos sectores.

Una de las principales tensiones que se presentan al revisar el de nexos Pro Ecuador con las empresas entrevistadas es la distancia existente entre los funcionarios de la entidad y los artesanos. En ese sentido, Pro Ecuador únicamente ha socializado sus actividades mediante folletos, “sin llegar a algo concreto” (A. Garrido, junio 2015). El único enlace que han tenido las empresas entrevistadas con Pro Ecuador ha sido, en el caso de “Totora Sisa”, la participación en una rueda de negocios y, en el caso de “Manos libres”, la asistencia a una conferencia informativa, ambos eventos en la ciudad de Guayaquil. Aunque los gastos de viáticos corren por cuenta de los invitados para asistir a cualquier evento, las empresas sostienen haber participado en éstos.

“Asistimos a una rueda de negocios que se llevó a cabo en el hotel Hilton Colon en Guayaquil. Para asistir a esta rueda, los gastos de las dos personas que íbamos representando a Totora Sisa fueron pagados por la asociación. Aunque no tuvimos resultados positivos ya que solo había como dos interesados en importar nuestros productos a Estados Unidos y Suiza, no se llegó a algo concreto además por la gran cantidad de artesanías que querían importar ya que no contamos con suficientes artesanos calificados para la elaboración en grandes cantidades los productos a base de totora”. (M. Gonza, comunicación personal, 14 de julio 2015).

A pesar de que Pro Ecuador organiza eventos de promoción comercial, los micro empresarios imbabureños no han experimentado un mejoramiento en su oferta exportable ya que no han logrado cerrar negocios con clientes extranjeros. “Las ferias que realizan a nivel internacional son principalmente hechas para empresas grandes ya que pueden correr con los gastos de viáticos de un empleado asignado para efectuar su viaje y asistir” (M. Gonza, 2015). Así, detrás del servicio que brinda Pro Ecuador existe una gran barrera para las pequeñas y grandes empresas debido a que no cuentan con suficientes recursos para movilizarse a estos eventos.

La alianza entre CIDAP y Pro Ecuador se enfoca en revalorizar el trabajo de los artesanos y diversificar la oferta exportable nacional, especialmente en productos con valor agregado. Sin embargo, las exigencias y certificados requeridos para el ingreso de productos, sumado a los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales, hace a Pro Ecuador susceptible de alinearse y de alinear a los pequeños productores dentro de las exigencias internacionales que son las que legitiman la calidad a través de procesos de certificación, en una dinámica de “economía de la calidad” que excluye a quien no cumple con estos requerimientos (Renard, 2005: 420). Desde la perspectiva de los artesanos, se sostiene que, para cumplir con los criterios exigidos por los clientes en el extranjero se debería modificar y adaptar la presentación de sus productos e incluso la línea de producción. De esa manera, las alianzas interinstitucionales que mantiene Pro Ecuador con el MIPRO y con el Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria deberían enfocarse en el fortalecimiento integral de las micro-empresas, comenzando desde la estimulación de acceso a créditos y culminando con acciones tangibles que revaloricen las actividades de este sector económico.

## CONCLUSIONES

De la investigación realizada, se puede concluir que Pro Ecuador durante los últimos años ha mantenido actividades de capacitación para los pequeños y medianos empresarios en su afán de crear una “cultura exportadora”. Su rol con el mercado internacional se mantiene como ente conector entre exportadores ecuatorianos y potenciales clientes extranjeros. De manera específica, la articulación de esta entidad institucional con las empresas analizadas aún no ha desembocado en acciones hacia la consolidación de actividades previas a la exportación a fin de garantizar resultados a largo plazo. En ese sentido, la retórica sobre la idea “inclusionista” de que “exportar es posible para todos”, se verá reflejada únicamente si los pequeños artesanos fortalecen sus acciones desde adentro, por lo cual, no basta con mantener una idea de diversificación de la oferta exportable, sin revisar las falencias que mantienen los diversos sectores artesanales del país. De lo contrario, se verificaría que únicamente los exportadores tradicionales tienen la capacidad para exportar, mientras que los pequeños quedan excluidos de estos procesos pese a las estrategias estatales. Así, todo el andamiaje de Pro Ecuador correría el riesgo de mantenerse orientado hacia sectores grandes y representativos de la economía ecuatoriana. De allí que, los actores fuertes de la economía ecuatoriana están en capacidad de acomodar sus principios a las exigencias del comercio internacional, dejando al descubierto las debilidades que tiene el sector artesanal y confirmando las diferencias entre las empresas que poseen el capital y aquellas que ni siquiera tienen acceso al crédito.

Desde una perspectiva teórica, se puede reflexionar sobre cómo el concepto de Buen Vivir, en el contexto analizado, pone en evidencia la dificultad en desarrollar un sector solidario en un sistema regido por las reglas del mercado capitalista, lo que hace necesario pensar en la rearticulación del principio de mercado con los principios de la ESS. El reto del Buen Vivir, como fundamento de la política coyuntural ecuatoriana debería llegar a inmiscuirse en los sectores productivos más necesitados, donde la idea de que “exportar es para todos” sea completada desde una perspectiva del desarrollo humano.

## REFERENCIAS

- Acosta, A. (2011). “Economía social y solidaria”, en Coraggio J, *Economía social y solidaria el trabajo antes que el capital*, Quito: Abya-Yala.
- Banco Interamericano de Desarrollo, (s/f). *Ecuador apoyo a la competitividad de mipymes en Otavalo*. Memorando de donantes. Recuperado el 28 de julio de 2015 de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=864309>
- COMEXI (2015), Alianza interinstitucional para potenciar a exportadores desde la economía popular y solidaria. Recuperado el 26 de julio de 2015 de <http://www.comercioexterior.gob.ec/alianza-interinstitucional-para-potenciar-a-exportadores-desde-la-economia-popular-y-solidaria/>
- Coraggio, J (2011) *Economía social y solidaria el trabajo antes que el capital*. Quito: Abya Yala
- Denegry, D, y Quintana, A. (2014). *Estudio del impacto económico en el sector artesanías por la creación de Pro Ecuador*. Tesis en ingeniería en negocios internacionales. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Recuperado el 24 de julio de 2015 de [http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D\\_Tesis\\_PDF/D-96664.pdf](http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-96664.pdf).
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Artículo 306, Capítulo 4. Registro Oficial N° 449.
- Ley Orgánica de Economía Social y Solidaria*. Dirección Nacional de Normas. Quito, octubre de 2014.
- Macas, O. (2014). *La política comercial del Ecuador y su impacto en la diversificación de la oferta exportable y de mercados*. Tesis en maestría en negocios internacionales y gestión de comercio exterior. Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Recuperado el 14 de julio de 2015 de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5235/1/Macas%20Acosta,%20Guido%20Omar.pdf>

- Merriam, S. (2009). *Qualitative Research a guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey – Bass.
- País Productivo (2013) *Las bordadoras llenan de colorido a Imbabura*. Ministerio de Industrias y Productividad, N° 4. Pp- 14 -15
- PRO ECUADOR, s/f, Quiénes somos, Recuperado el 4 de abril de 2016 de <http://www.proecuador.gob.ec/institucional/quienes-somos/>
- Reina, J,(2015). *Análisis de la ruta aplicada por Pro ecuador para promover las exportaciones en la Provincia de Esmeraldas*. Tesis en ingeniería en comercio exterior. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Esmeraldas. Recuperado el 19 de julio de 2015 de <http://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/370/1/REINA%20ZAMBRANO%20JASMINA%20ANDREA.pdf>
- Quivy, R; Campenhoudt, L (2005), *Manual de Investigación en Ciencias Sociales*, México: Limusa
- Renard, M. (2005). Quality certification, regulation and power in fair trade. *Journal of Rural Studies*, 21(4), pp.419-431.

#### **ENTREVISTAS.**

- M. Gonza, líder de “Tatora Sisa”, (julio 2015).
- A. Garrido, propietario “Taller Manos Libres”, (junio 2015).

## EL CONTRASTE ENTRE MODELOS DIDÁCTICOS EN UN PROCESO DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN CON DOCENTES EN FORMACIÓN INICIAL

Emilio José Delgado Algarra<sup>1</sup>

Autor para correspondencia: emiliojose.delgadoalgarra@gmail.com

<sup>1</sup>Docente de la Universidad Loyola Andalucía (Sevilla), Departamento: Comunicación y Educación

Manuscrito recibido el 27 de julio de 2015

Aprobado tras revisión el 07 de junio de 2016

### RESUMEN

En este artículo se presenta una investigación-acción asociada a una experiencia didáctica innovadora de contraste entre modelos didácticos; tomando como muestra participante un grupo de 58 estudiantes de 2º del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Huelva durante el curso académico 2012-2013. En esta investigación se hace un análisis derivado del contraste entre una metodología docente de corte expositivo y una metodología docente de corte investigativo; buscando con ello comprender el grado de concienciación que los estudiantes desarrollan en relación a la importancia que tendrá la investigación – acción durante el ejercicio de su actividad profesional. Para ello, diseñamos una entrevista abierta dirigida a la muestra participante. Como conclusión final, en el estudio se observa que dentro de dicho grupo y en la práctica, la confrontación de modelos didácticos beneficia el aprendizaje, la motivación y la concienciación de los estudiantes.

**Palabras clave:** formación inicial del profesorado, desarrollo profesional, experiencia innovadora, investigación – acción

### ABSTRACT

In this article, an action research associated with a contrast innovative learning experience between didactical models is presented; it takes a participant sample of 58 students from 2nd Grade of Elementary Teachers at the University of Huelva during the academic year 2012-2013. In this research, an analysis derived from contrast between expository teaching methodology and research teaching methodology is carried out, seeking to understand the awareness that students develop about the importance of action research during the practice of their profession. To do this, we designed an open interview to the participant sample. As a final conclusion, in this study it is recognized that, in practice, teaching models confrontation benefits the learning, motivation and awareness of the students.

**Key words:** initial teacher training, professional development, innovative experience, action research.

### INTRODUCCIÓN

Numerosas investigaciones han puesto de manifiesto la existencia de incoherencias entre lo que el docente hace y lo que dice hacer; por ello, como indica Andreis (2013), es preciso que el profesor tome conciencia de la importancia de reflexionar sobre su praxis. Así pues, la experiencia que se describe en el artículo busca potenciar la concienciación de los estudiantes de 2º del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Huelva (España) del curso 2012 – 2013 en torno a los beneficios que la investigación acción supone para su desarrollo profesional. En cuanto al proceso de investigación acción asociado al desarrollo de dicha experiencia, se pretenden valorar los beneficios generados a raíz del contraste de dos modelos de enseñanza (expositivo e investigador) con maestros en formación inicial.

Lo primero que se hace es asumir un paradigma concreto. En este sentido, como afirma Machado (2010), un paradigma es todo aquello que comparte una comunidad científica y que lleva a la adopción de posiciones predominantes en el desarrollo científico. Dado

que nuestra experiencia se centra en la enseñanza de los paradigmas de investigación y el proceso de investigación – acción llevado a cabo, se sustenta en el paradigma socio-crítico, comenzaremos este apartado haciendo una breve conceptualización de los tres paradigmas definidos por Colás (1998): positivista, interpretativo y sociocrítico. Dentro del paradigma positivista, tanto el conocimiento como la investigación científica propiamente dicha se consideran objetivos y neutrales (Villa, 2004). En el paradigma interpretativo, el conocimiento es buscado a través explicaciones ideográficas sin tener en cuenta los mecanismos de dominación ideológica. Finalmente, dentro del paradigma sociocrítico, se busca una emancipación del profesional investigador a través de la crítica (Evans, 2010).

En coherencia con esta última concepción paradigmática, hemos considerado como deseable la interacción entre investigación y docencia. Por otro lado, como nos indica García Pérez (2006), el desarrollo profesional del profesorado es indisoluble de la construcción del conocimiento del alumnado. Destacando el papel de la ética profesional del docente investigador comprometido con su profesión, asumimos como deseable un modelo holístico que incluye competencias técnicas y metodológicas, personales y participativas (Franco Martínez y Moreno Losada, 2010, López Facal, 2011). Por otro lado, como indican Cañal, Pozuelos y Travé (2005) en relación con la propuesta del Proyecto IRES, tomamos el modelo de profesor investigador como el perfil de docente deseable. Así pues, siguiendo a Tanaka (2014), en el proceso de investigación acción donde el docente es a su vez investigador, tiene gran relevancia tanto la interacción como la toma de decisiones.

Pese a las potencialidades de las experiencias de aula basadas en la participación activa del alumnado, en la práctica predomina el modelo hegemónico de escuela en la cual se priorizan la exposición del docente y el trabajo individual del estudiante (Porlán y De Alba, 2012). En otras palabras, existe una tradición disciplinar predominante que diverge con las experiencias didácticas minoritarias, en las cuales el alumnado participa activamente y con conciencia crítica (García Pérez y De Alba, 2009; Delgado Algarra, 2014). Teniendo en cuenta los aspectos anteriormente expuestos, la experiencia que presentamos se enmarcaría en el seno de las experiencias minoritarias de participación activa del alumnado.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En base a la propuesta investigativa de Evans (2010), se pone en marcha una experiencia de confrontación de modelos que pretende servir de puente para el paso de una situación diagnóstica (vinculada a una metodología expositiva simulada) a una situación deseable (derivada de una metodología investigadora posterior). Esta propuesta se desarrolla con 58 estudiantes de un turno de 2º del Grado Maestro de Primaria de la Universidad de Huelva durante el curso 2012-2013 y en el contexto de la asignatura “*Investigación e Innovación Educativa*”, una asignatura donde la investigación educativa no sólo se plantea como una opción de enfoque metodológico del enseñante, sino que además se convierte en uno de los contenidos centrales de aprendizaje de los estudiantes. La investigación fue llevada a cabo por el autor del presente artículo cuando, por aquel entonces, era docente de la Universidad de Huelva. En líneas generales, la perspectiva metodológica del proceso de investigación, siguiendo a Lopez Cruz y otros (2011), es de tipo cualitativo, y se centra en aspectos fenomenológicos de comprensión y en la observación natural, entendiendo la realidad como dinámica.

El proceso de recogida, organización y análisis de información se llevó a cabo con el apoyo del siguiente sistema de categorías (Tabla 1), el cual fue diseñado en base a la estructura propuesta en el Proyecto I+D+i “*el Patrimonio y su enseñanza: análisis de recursos y materiales para una propuesta integrada de Educación Patrimonial*” (Estepa, 2013).

Categoría	Cod.	Subcategoría	Cod.	Indicador	Item
Participación e implicación	PIM	Metodología expositiva	mex	Profesor emisor y alumno receptor	P.1, P.2, P.3
				Enseñanza eminentemente teórica	
		Metodología interactiva	min	Interacción profesor - alumno	
				Interacción alumno – alumno	
Equilibrio entre teoría y práctica					
Aspectos epistemológicos	EPI	Contenidos conceptuales	con	Datos e informaciones	P.4
		Contenidos procedimentales	pro	Procedimientos	
		Contenidos actitudinales	act	Actitudes y valores	
Desarrollo profesional y autonomía	DAU	Dependencia	dep	Imposibilidad de tomar decisiones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje	P.5, P.6
		Autonomía	aut	Posibilidad de tomar decisiones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje	

**Tabla 1.**  
Sistema de categorías

**Fuente:**  
Delgado, E., 2015

En relación con la temporalización (Tabla 2), la experiencia didáctica de confrontación de modelos integrada en el proceso investigativo se diseña para dos sesiones.

Sesión 1		Sesión 2	
1ª mitad	2ª mitad	1ª mitad	2ª mitad
Actividad expositiva (Modelo tradicional)	Entrevista grupal (diagnóstico)	Actividad alternativa (Modelo investigador)	Entrevista grupal (reflexión)

**Tabla 2.**  
Temporalización de la experiencia de aula

**Fuente:**  
Delgado, E., 2015

Como indica Creswell (2008), el primer paso para comenzar una investigación es identificar un problema en la enseñanza – aprendizaje, por ello, en la sesión 1, tras una primera mitad en la que el profesor realiza una exposición didáctica sobre los paradigmas de investigación con intervención discente prescindible, se les indica a los estudiantes que han sido “*sujetos experimentales pasivos*” y se les pide que hagan un ejercicio crítico sobre lo ocurrido a través de una entrevista grupal (anexo I) diseñada en base al sistema de categorías presentado anteriormente. En la segunda sesión, durante la primera mitad se lleva a cabo la actividad alternativa “¿sabemos detectar un paradigma?” (anexo II) en la que el docente asume un modelo didáctico investigador. Finalmente, durante la segunda mitad de dicha sesión, se vuelve a realizar la misma entrevista de la sesión anterior con vistas a conocer la percepción de los estudiantes. La sesión termina con un debate conclusivo sobre la importancia de la actitud crítica del profesor de cara comenzar un proceso de investigación acción y sobre las consecuencias que tienen en los estudiantes el mantenimiento acrítico de determinadas estrategias didácticas.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Sesión I:**

Tras la mitad expositiva, mediante entrevista, se recogieron una serie de respuestas que fueron categorizadas tomando como referencia el sistema de categorías (Tabla 3).

Cod.	Cod.	Evidencias	Item
PIM	mex	La respuesta mayoritaria del alumnado es que “no existe equilibrio” (en la intervención profesor-alumno). Igualmente, uno de los estudiantes añade: “El alumno sólo escucha (...) toma apuntes tal y como dice el profesor”. La respuesta mayoritaria igualmente fue “el alumno no es importante”. Un estudiante argumentaba “le daba más importancia a dar contenidos”, otro dijo “nada más que hablabas tú” y un último estudiante afirmaba que había “mucho teoría, pero poco ejemplo”. Unánimemente entienden que su motivación para venir, al no participar, es “ninguna” o “firmar la hoja de firmas”.	P.1, P.2, P.3
	min	Sin evidencias.	
EPI	con	Las palabras o expresiones clave que, según el alumnado, definían los contenidos de la sesión fueron “memorístico”, “transmisor”, “unidireccional”, “tradicional”, “nos lo dan todo hecho”	P.4
	pro	Sin evidencias.	
	act	Sin evidencias.	
DAU	dep	En cuanto a la vinculación de la sesión con su futuro profesional un alumno respondió: “no, si la asignatura es de investigación lo lógico es investigar”; mientras que otra alumna afirmó que “son necesarias unas bases teóricas”	P.5, P.6
	aut	El “no” fue la respuesta mayoritaria, sin embargo, el grupo tuvo dificultades para argumentar su postura.	

**Tabla 3.**  
Evidencias prácticas de la sesión 1

**Fuente:**  
Delgado, E., 2015

Las respuestas del alumnado reflejan la existencia de un problema relacionado con la metodología docente; situando la docencia de la primera sesión en el marco de una metodología expositiva donde predominan, por encima de todo, los contenidos conceptuales. Esto es, parece no observarse una coherencia entre lo trabajado en el aula y su desarrollo profesional. En relación con esto, como indica Andreis (2013), se hace necesaria la asunción de una actitud crítica por parte del docente. Efectivamente, respuestas como “*si la asignatura es de investigación lo lógico es investigar*” o “*el alumno no es importante*”, es un reflejo de cómo los docentes en formación inicial son conscientes de las rupturas existentes entre lo que su tutor hace y lo que dice que se debe hacer. El problema detectado entre todos fue, como era de esperar, de origen metodológico.

**Sesión II:**

En resumen, la actividad alternativa que se desarrolló en la primera mitad de la sesión 2 comenzaba con la salida de tres voluntarios fuera del aula para que preparasen sus respectivos roles (investigador positivista, interpretativo y sociocrítico). Mientras que al resto de alumnos, ya agrupados, se les encargó la lectura del mismo documento y la preparación de las preguntas que harían a los tres compañeros antes mencionados tras su entrada en el aula (anexo II). El desarrollo de la actividad se sucedió según lo programado. Esto es, cada uno de los grupos preguntó y tomó anotaciones de los aspectos más reveladores de las respuestas de sus compañeros “investigadores” vinculados a los respectivos paradigmas. Finalmente, los grupos debían determinar el paradigma en el que se sustentaba cada compañero en la dramatización.

Ya en la segunda mitad de la sesión 2, se realizó nuevamente una reflexión en grupo - clase con las mismas cuestiones que se plantearon en la segunda mitad de la sesión anterior (Tabla 4).

Cod.	Cod.	Indicador	Item
PIM	mex	Sin evidencias.	P.1, P.2, P.3
	min	Aludieron a aspectos relacionados con la “motivación”, “el aumento de la práctica del alumnado” o que “hay menos clase magistral”. El alumnado mostró su satisfacción y su preferencia hacia este enfoque metodológico docente. Ahora, la motivación no se encontraba en la “hoja de firmas” (como en el caso anterior), sino que refirieron al “trabajo con su grupo” o la “investigación”.	
EPI	con	El alumnado habló de “competencias”. Igualmente, se nombraron los “contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales”; además de referirse al “equilibrio” entre dichos contenidos.	P.4
	pro		
	act		
DAU	dep	Una de las respuestas más significativas fue “Es bueno que seamos capaces de ver los problemas en nuestra práctica para mejorar y para que los niños no se desmotiven”.	P.5, P.6
	aut	Las respuestas no fueron muy reveladoras ya que confunden autonomía docente con autonomía discente.	

**Tabla 4.**  
Evidencias prácticas de la sesión 2.  
**Fuente:**  
Delgado, E., 2015

En este momento de la experiencia, es cuando se pretende que el grupo de estudiantes de 2º del Grado de Educación Primaria haga uso de una capacidad crítica que les lleve a enriquecer sus concepciones con el apoyo de una experiencia alternativa al modelo de escuela predominante (Porlán y De Alba, 2012). En relación con esto, cabe destacar esta respuesta de uno de los estudiantes: *“es bueno que seamos capaces de ver los problemas en nuestra práctica para mejorar y para que los niños no se desmotiven”*, intervención que nos da idea de que la propuesta planteada despierta en el estudiante un cierto grado de concienciación respecto a la necesidad de reflexionar sobre nuestra práctica profesional. Así pues, las respuestas del alumnado sitúan la docencia de la segunda sesión en el marco de una metodología interactiva donde se da un equilibrio entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Finalmente, tras la reflexión volvieron, al documento y respondieron a las dos últimas cuestiones, las cuales justifican la puesta en marcha de un proceso de investigación-acción y la elección de un paradigma coherente con éste. Todos fueron capaces de reconocer el paradigma sociocrítico como el que más repercusión podía tener en la mejora de la práctica educativa y fueron capaces de justificarlo con las informaciones extraídas de la propia dramatización.

### CONCLUSIONES

En este sentido, a raíz del estudio llevado a cabo con el alumnado, se concluye que el hecho de que los estudiantes fuesen al inicio de la experiencia receptores de una clase magistral, les ha hecho sentir la importancia de que el profesorado adopte una actitud autocrítica y empática. El diagnóstico conjunto de la problemática seguido de la aplicación de un enfoque metodológico basado en la investigación discente y en dramatización, además de, según sus propias palabras, afectar positivamente en su motivación, ha permitido al alumnado vivir dos experiencias didácticas muy diferentes en un corto periodo de tiempo. Igualmente, el análisis del nuevo enfoque metodológico, usando como referente la entrevista para diagnosticar el problema, ha permitido hacer una comparativa de la percepción de los estudiantes frente a ambos modelos didácticos. Durante el desarrollo de la experiencia, el alumnado ha sido capaz de responder con acierto a las expectativas que el profesor tenía en ellos. Además de desarrollar actitudes y procedimientos, han aprendido a distinguir claramente entre los diferentes paradigmas, un tema que, a priori, puede resultar algo árido bajo un enfoque puramente expositivo.

Resulta significativo destacar cómo la falta de interactividad de la sesión 1 hizo que los estudiantes se viesen a sí mismos como actores pasivos en el aula; mientras que la meto-

dología interactiva planteada en la sesión 2 hizo que los estudiantes se viesen a sí mismos como parte activa, considerándose finamente competentes en relación a los contenidos trabajados en dicha sesión (competencia que fue corroborada durante la evaluación de la actividad). En definitiva, en nuestra población, concluimos que la confrontación de modelos de enseñanza (expositivo e investigador) ha influido positivamente en la concienciación de los maestros en formación inicial acerca de la importancia de la autocrítica profesional y de la implementación de la investigación acción en su labor futura.

## REFERENCIAS

- Aliaga, F. (2000). *Bases epistemológicas y proceso de investigación psicoeducativa*. Recuperado de <http://www.uv.es/aliaga/curriculum/ProcesoGeneraldeInvestigacion.pdf>
- Andreis, A. M. (2013). La construcción del profesor: el escribir como investigación sobre su actuación. *Investigación en la escuela*, 83, 79-89.
- Cañal, P.; Pozuelos, F.J. y Travé, G. (2005). *Investigando Nuestro Mundo. Descripción general y fundamentos*. Sevilla: Diada Editora.
- Colás, M. P. (1998). Paradigmas de investigación educativa. En Colás, M. P. y Buendía, L. (coords.). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (third edition). Upper Saddle River: New Jersey: Pearson International Edition.
- Delgado Algarra (2014). *Educación para la ciudadanía en la enseñanza de las Ciencias Sociales y su vinculación con las dimensiones de la memoria: Estudio de caso en ESO* (Tesis Doctoral). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10272/8841>
- Echeverría, A.B. (2002). Gestión de la competencia de acción profesional. *Revista de Investigación Educativa*, 20 (1), 7-43.
- Estepa, J. (2013) (Ed.). *La educación patrimonial en la escuela y el museo: investigación y experiencias*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Evans, E. (2010). *Orientaciones metodológicas para la investigación-acción*. Perú: Ministerio de Educación.
- Franco Martínez, J. A. y Moreno Losada, J. (2010). Análisis de la percepción ética entre profesionales del sector educativo. *Revista de Investigación Educativa*, 28 (2), 385-40.
- García Pérez, F. F. (2006). La investigación como principio educativo. Relevancia para la formación del profesorado. En A. E. Gómez y M. P. Núñez (coords.). *Formar para investigar, investigar para formar en Didáctica de las Ciencias Sociales*. Málaga: Asociación Universitaria de Didáctica de las Ciencias Sociales.
- García Pérez, F. F. y De alba, N. (2009). Educar para la participación ciudadana. Análisis de las dificultades del profesorado a partir de la experiencia del programa "Parlamento Joven". En R.M. Ávila, B. Borghi, I. Mattozzi (coords.). *La educación de la ciudadanía europea y la formación del profesorado. Un proyecto educativo para la "Estrategia de Lisboa"*. Bologna: Pàtron Editore.
- López Cruz, I. y otros. (2011). *Reflexión teórica para la investigación educativa: análisis sobre los paradigmas y su aplicación didáctica*. Huelva: Grupo DESYM. Universidad de Huelva.
- López Facal, R. (2011). Aprender de los conflictos. *Íber*, 69, 5-7.
- Machado, E. (2010). Transformación – acción e investigación educativa. En De La Herrán, A. (coord.). *Investigar en educación: fundamentación, aplicación y nuevas perspectivas*. Madrid: Editorial Dilex.

- Porlán, R.; Rivero, A. y Martín del pozo, R. (1996) Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la escuela*, 29, 23-38.
- Porlán, R. y De Alba, N. (2012). La escuela que queremos. *Investigación en la escuela*, 77, 5-12
- 田中 惇 (2014) . 「学習者の発話を促す試み. 会話支援ストラテジーを活用して - 」 国際教養大学専門職大学院グローバル・コミュニケーション実践研究科日本語教育実践領域実習報告論文集.第5巻.151-172ページ。(Tanaka, A. (2014). *Intento para estimular la expresión de los alumnos. Usando la estrategia de apoyo a la conversación*. Tesis de la Facultad de estudio de la práctica para la comunicación global en la sección de ejercicios prácticos de la enseñanza del idioma japonés del curso posgrado para los expertos de la Universidad Internacional de Akita 5, 151-172. [en japonés]).
- Vila, E. S. (2004). De la racionalidad instrumental a la racionalidad comunicativa en el mundo de la educación. *Agora digital*, 2004, 7. Recuperado el 24 de diciembre de 2012 de [http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/07/07-articulos/miscelanea/pdf\\_7/eduardo\\_vila.pdf](http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/07/07-articulos/miscelanea/pdf_7/eduardo_vila.pdf)
- Fukuzawa, Y. (2009). *Encouragement of learning – modern translation*. Komuro, M. y Nishikawa, S. (eds.). Tokio, Keio University Press (in Japanese).

## ANEXO I

### Cuestiones de la entrevista grupal (Final de sesión 1 y de sesión 2)

#### Participación e implicación

- ¿Cómo pensáis que ha sido el equilibrio en la intervención profesor – alumno?
- ¿Cómo consideraréis la importancia de vuestro papel en el aula?
- ¿Cuál es vuestra principal motivación para venir a clase?

#### Epistemología

- ¿Cuál es el conocimiento predominante?

#### Desarrollo profesional y autonomía

- ¿Encontráis alguna vinculación con vuestra futura profesión?
- ¿Pensáis que se facilita la autonomía docente?

## ANEXO II

### ACTIVIDAD ALTERNATIVA “¿Somos capaces de detectar un paradigma?”

Debéis plantear en grupo las preguntas que podéis hacerle al investigador con el objetivo de conocer el paradigma en el que se apoya a la hora de llevar a cabo una investigación educativa. Para facilitar esta tarea, se adjunta un esquema que os puede servir de guía para el diseño de algunas preguntas y para determinar el paradigma defendido por el investigador.

	<b>POSITIVISTA</b>	<b>INTERPRETATIVO</b>	<b>SOCIOCRÍTICO</b>
Naturaleza de la realidad	Única. Fragmentable. Tangible. Simplificada.	Múltiple. Intangible. Holística.	Dinámica. Evolutiva. Interactiva.
Finalidad de la ciencia y la investigación	Explicar. Controlar. Dominar. Verificar.	Comprensión de relaciones internas y profundas. Descubrimiento.	Contribuir a la alteración de la realidad. Cambio.
Tipo de conocimiento	Técnico. Leyes nomotéticas.	Práctico. Explicaciones ideográficas	Emancipativo. Explicaciones de las acciones que implican una teorización de los contextos.
Rol de los valores en la investigación	Neutralidad. Rigor de los datos. Libre de valores.	Influencias de los valores en el proceso de investigación. Explícitos.	La ideología y los valores están detrás de cualquier tipo de conocimiento. Valores integrados.
Teoría y práctica educativa	Separación. Teoría normativa y generalizable.	Interpretación y aplicación se unen.	Teoría y práctica constituyen un todo inseparable.
Relación investigador/ objeto de investigación	Distanciados. Independientes.	Interacciones entre ambos.	El investigador es al mismo tiempo objeto de investigación.

**Tabla 5.**  
Actividad alternativa  
**Fuente:**  
Colás, M. P., 1998

**RECOGIDA DE DATOS**

Pregunta 1: \_\_\_\_\_

Pregunta 2: \_\_\_\_\_

Pregunta 3: \_\_\_\_\_

Pregunta 4: \_\_\_\_\_

Pregunta 5: \_\_\_\_\_

Pregunta 6: \_\_\_\_\_

Investigador 1:

---

---

Investigador 2:

---

---

Investigador 3:

---

---

### ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES

- Investigador 1 ¿Cuál es el paradigma que defiende? ¿Por qué habéis llegado a esa conclusión?
- Investigador 2 ¿Cuál es el paradigma que defiende? ¿Por qué habéis llegado a esa conclusión?
- Investigador 3 ¿Cuál es el paradigma que defiende? ¿Por qué habéis llegado a esa conclusión?
- ¿Qué paradigma pensáis que tiene más repercusión en la mejora de la práctica educativa? ¿Podrías razonarlo pensando en las respuestas extraídas?
- ¿Cuál vincularíais a la Investigación – Acción?

## TYPES OF MOTIVATION OF APPLIED LINGUISTICS STUDENTS OF ESMERALDAS TOWARDS LEARNING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE IN 2013

Aroa Reguero Lázaro<sup>1</sup>

Autor para correspondencia: areguero001@gmail.com

<sup>1</sup>Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

Manuscrito recibido el 23 de junio de 2014

Aprobado tras revisión el 30 de junio de 2016

### RESUMEN

En una investigación reciente de Chalak y Kassaian (2010) se estudian las actitudes y la motivación de los estudiantes de universidad para aprender inglés como lengua extranjera. Los resultados del estudio muestran que los alumnos de la carrera de traducción en inglés están intrínsecamente y extrínsecamente motivados y orientados de manera instrumental e integrativa.

El presente estudio se basa en el que llevaron a cabo Chalak y Kassaian (2010) y tiene como finalidad investigar los tipos de motivación de 45 estudiantes de la carrera de Lingüística aplicada mención enseñanza del inglés de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCES-E). En el marco de esta investigación, se asume que la conexión entre motivación y aprendizaje de un idioma es un punto de discusión no desarrollado en la enseñanza del inglés en Esmeraldas.

Para el propósito de esta investigación se aplica un cuestionario con ítems relacionado con cinco campos diferentes: 1) Interés en lenguas extranjeras, 2) Intensidad de motivación, 3) Orientación integrativa, 4) Deseo de aprender inglés, 5) Orientación instrumental.

Los resultados muestran que los alumnos de la carrera de Lingüística Aplicada, mención enseñanza del inglés, están altamente motivados, tanto integrativa como instrumentalmente, quieren aprender inglés para lograr un mejor empleo y ser capaces de comunicarse con personas que hablen inglés.

Afirman también estar muy interesados en aprender lenguas extranjeras, en este caso inglés, y les gustaría ser capaces de hablar varios idiomas de forma fluida. Por todo ello se puede decir que están intrínsecamente y extrínsecamente motivados.

**Palabras clave:** motivación intrínseca, motivación extrínseca, motivación instrumental, motivación integrativa, adquisición de lenguas extranjeras, adquisición de segundas lenguas.

### ABSTRACT

In a recent work by Chalak and Kassaian (2010) the motivation and attitudes of university undergraduate students towards learning English as a second language is studied. The results of the study show that students in the English translating career are both intrinsically and extrinsically motivated as well as integrative and instrumentally oriented.

The present study is based on the one conducted by Chalak and Kassaian (2010) and aims to investigate the motivation of the 45 students in the career of Applied Linguistics in Teaching English of the Pontifical University of Ecuador Esmeraldas Headquarters (PUCES-E). In this study, it is assumed that the link between language motivation and language learning is a missing point of discussion among researchers of English teaching in Esmeraldas.

For the purpose of this investigation a questionnaire containing items related to five different domains is used: 1) Interest in Foreign Languages, 2) Motivational Intensity, 3) Integrative Orientation, 4) Desire to Learn English, 5) Instrumental Orientation.

The results show that all the Applied Linguistics students are highly motivated, both integrative and instrumentally, since they affirm to want to learn English in order to get a better job and be able to communicate with English language speakers. They also state to be very interested on learning foreign languages, in this case English, and they would like to be able to speak several languages fluently, it can then be said that they are intrinsically and extrinsically motivated.

**Key words:** intrinsic motivation, extrinsic motivation, instrumental motivation, integrative motivation, foreign language acquisition, second language acquisition.

## INTRODUCTION

Learning languages has become extremely important in the last couple of decades. The English language is one of the most studied foreign/second languages in the world since it has become the communication instrument among different language speaking countries all over the world in social life, politics and business. The term L2 is commonly used to refer to second language and foreign language (Tomlinson, 2011), in this study, it is used to refer to second and foreign languages.

According to Crystal (2003), L2 learners may feel uncomfortable and at a disadvantage in the learning process, they may start learning the language feeling very motivated, since it will allow them to communicate with more people, but they may also end up resenting the effort that it entails. The idea of making a big effort in order to be able to communicate using a language that is not the mother tongue (L1) may make the learner wonder why his native language is not the global language, seeing native speakers of English as having an advantage over other languages' speakers.

Chalak and Kassaian (2010) claimed that motivation "...is the driving force that makes people act", in other words, motivation is the main reason people do what they do. Ortega (2009) states that L2 motivation refers to "the desire to initiate L2 learning and the effort employed to sustain it". Motivation is what inspires people to learn a second language and continue making an effort to achieve the desired results.

## INTRINSIC AND EXTRINSIC MOTIVATION

Different types of motivation have been distinguished, which could be divided into two dichotomies: intrinsic/extrinsic motivation and instrumental/integrative motivation. According to Chalak and Kassaian (2010) the intrinsic/extrinsic motivation dichotomy refers to whether the motivation comes from the inside of the learner or from some exterior influence. Intrinsic motivation refers to the one that comes from inside the learner, which means that there is no external reward for the learner, only the learning itself. Extrinsic motivation, on the other hand, is based on the idea of receiving an external, the learner is motivated by an outer element rather than from an inner desire of learning the language.

Chalak and Kassaian (2010) state that both types of motivation are important for the learning process, that is to say, the presence of motivation can make the learning behavior more adequate for successful learning. Motivated learners will learn better than those who are not motivated, and the level of success may vary depending on the type of motivation the learner experiences.

## INSTRUMENTAL AND INTEGRATIVE MOTIVATION

Instrumental/integrative motivation is related to the use of the language as means of communication. If a person learns an L2 in order to get a job or satisfy academic requirements, she is instrumentally motivated, in other words, English is used as a tool or instrument in order to get something. Ortega (2009) defines instrumental motivation as a situation in which "pragmatic and utilitarian reasons are important, such as getting a better job or pursuing a higher level of education in the L2" (pág.173). Motivation is a tool for the learner to gain better professional opportunities.

Integrative motivation, on the other hand, is associated with being accepted by another community. It is defined as "the desire to learn L2 to communicate with the members of the second language society and find out about its culture" (Chalak & Kassaian, 2010,

p.39). The learner acquires English, in this case, with the aim of being accepted by an English speaking community. The main goal of the learner is to integrate himself within the culture to become part of it. They are said to show “aspects of motivated behaviour such as effort, an expressed desire and enjoyment in the process of learning” (Lamb, 2003, p.4). Not only do they show a favorable view of the speakers, but of the process of learning the language too.

It is important to emphasize that these two dichotomies do not exclude each other. Some learners may experience a better learning process, including better results, if they are integratively motivated, others if they are instrumentally motivated, and others may take advantage of both types of motivation. This last group would be interested in learning a language to get a better job, but at the same time being interested in the language’s community and culture.

It is important to take into account that motivation changes with time, which is dependent on “...mental processes and internal, external influences that the learner is exposed to” (Chalak & Kassaian, 2010, p.40). These authors also stated that both internal and external changes may influence the level or type of motivation of the learner in a specific moment of his life.

### **SOME FACTS ABOUT ESMERALDAS (ECUADOR)**

The city of Esmeraldas is situated in the north-western part of the country. It is located on the coast of the homonymous province. The province of Esmeraldas occupies 15.371 km<sup>2</sup>, while the city covers 1.348,4 km<sup>2</sup>. This province is one of the poorest areas of the coast and the country. Due to that lack of economic resources, its people suffer from insufficient budget for education, inadequate infrastructure for schools and other institutions, high level of illiteracy and early dropping out of school, etc. One of the most common problems of the city in relation to education is the lack of qualified teachers for primary and secondary education, even in higher educational institutions the situation seems to be similar.

Among higher educational institutions, the Pontifical Catholic University of Ecuador in Esmeraldas (PUCE-SE) is the only on-campus learning private university in the city. The students that attend the institution belong to a group of people who, with much effort, can afford paying for the tuition. As publish by the Esmeraldas Decentralized Autonomous Government (GADPE, n.d) lack of resources is a general problem in the city, since 76.04% of the inhabitants live in a poverty that does not even include the basic necessities.

Due to the difficulties that some families have to pay for tuition, some of the students also work as English teachers, storekeepers, receptionist at hotels, etc. All these factors may affect students’ willingness, their motivation towards learning a second language, and the results they obtain.

There are several specialization areas at PUCE-SE (Environmental Management, Nursing, Systems Engineering, Computer Science, Information Technology, Education, etc.). All of them have either six or eight levels of English as a foreign language (EFL) as a requirement for students to graduate. This study is going to focus on students majoring in Applied Linguistics in Teaching English. The school of Applied Linguistics has twelve teachers; most of them specialized in Education in Teaching English, but not in linguistics. This is a serious problem, since teachers are qualified to teach English, but they do not have the necessary knowledge of linguistics to transmit it to students in a successful way. Although, they have knowledge of the different methods and techniques for teaching EFL, which can help students acquire the language properly.

### **PURPOSE AND SIGNIFICANCE OF THE STUDY**

As it has been said before, English is the leading foreign language and considered to be a global language all over the world. Al-Tamimi and Shuib (2009) state that “...there are many factors that might cause the students’ low proficiency in English” (pág.30), that is, many factor may affect the learning speed of students.

In the case of Ecuador, English is neither a national nor an official language, but, as in most places in the world, it is the most commonly taught foreign language in the educational system. In Esmeraldas (Ecuador), students start learning English at different ages, depending on the institution they are studying at. Also, the amount of hours they receive of English classes per week varies. However, the dilemma is that the majority are far from attaining the desired level of proficiency in oral skills, both receptive and productive, that is, they are unable to maintain a simple conversation in English. This has been a subject of discussion among educators, but there is no actual research on the topic in Esmeraldas. Although there is no research in the field in this specific area of Ecuador, there is an awareness of the low levels of English of both students and teachers that provokes an interest to discover the possible motives and solutions for the problem.

As most debates about learning a L2 focus on the effectiveness of teaching methodologies, not much importance is set on the contextual factors that affect students from Esmeraldas. Some authors, for example Dörnyei and Csizér (1998), see motivation as one of the most important factors influencing the rate and success of L2 attainment and claim that "... it provides the primary impetus to initiate learning the L2 and later the driving force to sustain the long and often tedious learning process" (pág.203). As they state, motivation is what originates learners' interest on learning a L2 and later helps them continue with the learning.

Littlejohn (2008) affirmed that it is most common to find student experiencing extrinsic motivation when they are not in a directly connected to English education, that is, when the subject is obligatory for them without being able to choose. On the other hand, he stated that intrinsic motivation is usually found in a small percentage of learners (pág.215).

Chalak and Kassaian (2010) looked at the attitudes and motivation of Iranian university students majoring in English translation. In the case of this paper, the inquiry is about Ecuadorian students majoring in Applied Linguistics in Teaching English in the Pontifical Catholic University of Ecuador in Esmeraldas (PUCE-SE). Assuming that students' low proficiency in English might be related to learners' motivation, and taking into account their direct educational relationship with English, which could be understood as students being more intrinsically motivated, the main goal of the present paper is to answer the following research questions:

1. Are the students of Applied Linguistics in Teaching English at PUCE-SE highly interested in or motivated towards learning EFL?
2. Are the students of Applied Linguistics in Teaching English at PUCE-SE intrinsically or extrinsically motivated towards learning EFL?
3. Are the students of Applied Linguistics in Teaching English at PUCE-SE instrumentally or integratively motivated towards learning EFL?

It is expected that the results show that PUCE-SE students are instrumentally and integratively motivated. Also, students to be extrinsically, but not intrinsically, motivated is expected. These expectations are made after seeing the slow improvement that students make in their English language skills, which may be an indicator of the lack of intrinsic motivation to learn the language.

## METHODOLOGY

### INSTRUMENTS

The purpose of the present study is to identify the students' motivation in learning the English language. In order to fulfill the aim of this study, a questionnaire will be used. A 6-point Likert Scale format was used, based on the questionnaire used by Chalak and Kassaian (2010), that was adapted from Gardner's Attitude/Motivation Test Battery (AMTB) (Gardner, 1985), ranging from 'Strongly Disagree' to 'Strongly Agree'. The AMTB is known as reliable and valid (Gardner, 1985, as cited in Chalak & Kassaian, 2010).

The questionnaire consisted of 38 items. Since the level of knowledge of English of some of the students taking part in the research is low, the questionnaire was administered both

in English and Spanish, in order to give them the opportunity to choose the language or clarify the vocabulary doubts that might appear. The AMTB items used in the present research are made up of 5 different domains:

- Interest in foreign languages
- Desire to learn english
- Integrative orientation
- Instrumental orientation
- Motivational intensity

**Participants**

For the purpose of this study, 45 students majoring in Applied Linguistics in Teaching English at PUCE-SE during the academic year 2013 were selected as participants. These students are the ones that form the 3 different levels of the career that are active this semester (second, fifth and sixth) and all are local; they were raised up in Esmeraldas and have no experience of being in an English-speaking country.

**Procedure**

Participants were tested in groups. A questionnaire based on Gardner’s (1985) AMTB will be administered. Participants filled in the questionnaire during one of their classes, which was a familiar area where they feel more comfortable. This also helped the study to have more participants, since many of the students work and study at the same time, using the class hours assured that they participate in the study, collecting that way as much information from the sample as possible.

As it has been previously mentioned, the level of knowledge of English these students have ranges from low to high. That is why the questionnaire will translated and administered both in English and Spanish, in order to give students the opportunity to have contact with the language, but at the same time assuring the understanding.

After the data collection, the results were statistically analyzed using excel in order to get the proper analysis that will help reach the correct interpretation of the collected data.

**RESULTS AND DISCUSSION**

The students’ responses to the questionnaire were analyzed in terms of descriptive statistics using Excel. They were classified in groups for the five different domains existing on the questionnaire. The data was basically nominal and based on frequencies. Therefore, percentages for all the domains were calculated.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
Studying English is important because it will allow me to meet and converse with more and varied people	0	0	4,44	11,11	20	64,44
Studying English is important because I will be able to interact more easily with speakers of English.	0	0	0	2,22	22,22	75,56
Studying English is important because it will allow me to be more at ease with people who speak English.	6,67	0	0	15,56	13,33	64,44

**Table 1.** Percentage of answers for domain 1.

**Source:** Reguero, A., 2014

Table 1, containing 3 questions related to integrative orientation, shows that 64,44% of the students agreed that they are interested in learning foreign languages, since a foreign language helps them meet people from different places that speak English. Summing up the results of the three highest agreement levels, a percentage over 82 in the three questions is obtained.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
I wish I were fluent in English.	0	0	0	2,22	4,44	93,33
I have a strong desire to know all aspects of English.	0	2,22	4,44	6,67	35,56	51,11
I want to learn English so well that it will become natural to me.	0	0	0	0	6,67	93,33
"If it were up to me, I would spend all of my time learning English."	0	2,22	4,44	22,22	35,56	35,56
I would like to learn as much English as possible.	0	0	0	0	17,78	82,22

**Table 2.**  
Percentage of answers for positive statements in Domain 2.

**Source:**  
Reguero, A., 2014

In the case of *Table 2*, results show that for the positive statements related to the desire to learn as much English as possible and to English feeling natural to them, 100% is obtained adding up the two highest answer options. For the "strongly agree" option related to fluency and feeling natural speaking English, answers reach 93,33%.

When asked about spending their time off learning English the disagreement options get 6,66% of the answers, which corresponds to three participants.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
I don't really work hard to learn English.	51,11	4,44	8,89	13,33	8,89	8,89
Knowing English isn't really an important goal in my life.	75,56	8,89	2,22	2,22	6,67	4,44
I sometimes daydream about dropping English.	64,44	8,89	13,33	4,44	4,44	2,22
Studying English is not important because it will not enable me to better understand and appreciate the English way of life.	82,22	13,33	2,22	0	0	0
To be honest, I really have no desire to learn English.	93,33	6,67	0	0	0	0

**Table 3.**  
Percentage of answers for negative statements in Domain 2.

**Source:**  
Reguero, A., 2014

*Table 3*, containing negative questions for the domain related to English learning desire, indicates that the highest percentage (93,33%) rejects the idea of not having any desire to learn English. It is also pointed out that some of the students (31,11%) agree in the highest levels with the statement of not working hard.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
I would really like to learn many foreign languages.	0	0	4,44	8,89	17,78	68,89
I wish I could read newspapers and magazines in many foreign languages.	0	0	11,11	8,89	24,44	55,56
I enjoy meeting people who speak foreign languages.	0	0	0	13,33	20	66,67
If I planned to stay in another country, I would try to learn their language.	0	0	2,22	0	22,22	75,56
I wish I could speak many foreign languages perfectly.	0	0	6,67	11,11	20	62,22

**Table 4.**  
Percentage of answers for positive statements in Domain 3.

**Source:**  
Reguero, A., 2014

In relation to the positive statements in domain 3, interest in foreign language, Table 4 shows that 100% is obtained in the results for students' desire to meet foreign language speakers. Among the negative answers for these statements, it was noted that 11,11% do not agree with wanting to read magazines and newspapers in foreign languages, still there does not seem to be a strong disagreement with the statements.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
Most foreign languages sound crude and harsh.	57,78	13,33	17,78	8,89	2,22	0
I really have no interest in foreign languages.	84,44	8,89	2,22	2,22	2,22	0
It is not important for us to learn foreign languages.	82,22	11,11	2,22	0	0	2,22
Studying foreign languages is not enjoyable.	62,22	20	8,89	4,44	0	4,44
I would rather see a TV program dubbed into our language than in its own language with subtitles.	64,44	15,56	8,89	6,67	2,22	2,22

**Table 5.** Percentage of answers for negative statements in Domain 3.

**Source:** Reguero, A., 2014

In Table 5, which contains 5 negative questions related to interest in foreign languages (Domain 3) the highest percentage of answers (over 71%) are found in moderate and strong disagreement with the statements related to interest in foreign languages. All the answers for these statements illustrate a high motivation in learning foreign languages, since all of them get almost 90% of the answers expressing positive attitudes towards learning English.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
Studying English is important because it will make me more educated.	11,11	0	20	31,11	17,78	20
Studying English is important because it will be useful in getting a good job.	0	0	0	4,44	20	75,56
Studying English is important because I will need it for my career	0	0	0	0	17,78	82,22
Studying English is important because other people will respect me more if I know English.	15,56	13,33	20	28,89	8,89	13,33

**Table 6.** Percentage of answers for statements in Domain 4.

**Source:** Reguero, A., 2014

Items related to Domain 4, instrumental orientation, are shown in Table 6. In most cases they show agreement with the statements in more than 68% of the answers, except for the last statement, in which we find a balance around 50% in agreement and disagreement. This shows that the environment is not motivating for them, as they do not get more respect from other people after they learn English.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
I bother checking my assignments when I get them back from my English teacher.	0	0	4,44	24,44	35,56	35,56
I can't be bothered trying to understand the more complex aspects of English.	0	0	0	15,56	40	44,44
I keep up to date with English by working on it almost every day.	0	4,44	22,22	28,89	33,33	8,89
When I am studying English, I ignore distractions and pay attention to my task.	0	2,22	11,11	28,89	46,67	11,11
I make a point of trying to understand all the English I see and hear.	0	0	0	2,22	26,67	71,11
When I have a problem understanding something in my English class, I always have my teacher for help.	11,11	4,44	20	13,33	37,78	11,11

**Table 7.**  
Percentage of answers for positive statements in Domain 5.

**Source:**  
Reguero, A., 2014

In *Table 7* it is important to point out that, when speaking about the positive statements in relation to motivational intensity, in spite of having a high motivation showed in other items, there is no daily work on English. In contrast, another item that does not depend on the student, but on teachers' support in the classroom, and that has similar distribution of the responses is "When I have a problem understanding something in my English class, I always have my teacher for help". It obtains a percentage over 30% in the disagreement responses.

	Strongly Disagree	Moderately Disagree	Slightly Disagree	Slightly Agree	Moderately Agree	Strongly Agree
I'm losing any desire I ever had to know English.	22,22	15,56	15,56	22,22	17,78	6,67
I put off my English homework as much as possible.	33,33	26,67	11,11	11,11	15,56	2,22
I don't pay much attention to the feedback I receive in my English class.	62,22	17,78	6,67	4,44	4,44	4,44
I tend to give up and not pay attention when I don't understand my English teacher's explanation of something.	55,56	17,78	4,44	15,56	4,44	2,22

**Table 8.**  
Percentage of answers for negative statements in Domain 5.

**Source:**  
Reguero, A., 2014

In the case of *Table 8*, which contains four items related to motivational intensity (Domain 5), the first two items have a more leveled distribution of answers than other items in this test. The question "I'm losing any desire I ever had to know English", sums up 46,6%, in answers that indicate a loss of desire since the beginning of the learning process, even though other items in the test indicate high levels of motivation.

This study aimed at investigating the motivation of the Applied Linguistics career students to learn English. After presenting the main results of the 38 items of the AMTB chosen for this research, it may be concluded that in general terms participants are highly motivated in learning a foreign language, in this case English, both integratively and instrumentally. This means that their goal is to learn English in order to get a better job and to be able to integrate themselves in an English speaking community if they need to, which can be understood as students being both intrinsically and extrinsically motivated. The motivation

they experience comes both from inside them, and as a requirement of the environment to get a better job.

Despite obtaining such good results, it cannot be ignored that there are answers indicating that students are conscious of the difference between effort and motivation, as can be seen in items that ask about their daily work in the subject and their effort to learn English.

In relation to the context, it can be understood that students do not feel more respected by other people in their environment after learning English as a L2, which can be related to the absence of speakers of English in Esmeraldas. Also, another aspect that is related to the context and does not depend on students' motivation is that teachers do not help them when they need it, making it more difficult to improve in their level of English. It is known that the learning process needs a facilitator, especially taking into account that the teacher is a key element in the process, because, as it has previously been said, there is a lack of English speakers in their context.

These variables may help explain the decrease of desire that students express in their answers about learning English as a L2 from the time when they started learning the language, as the 46,6% obtained in the item "*I'm losing any desire I ever had to know English*" shows. Results indicate that, despite the high motivation level obtained in general terms, there is a need for the context to change, mainly teachers' support, because they are a key factor in the learning of the language.

## REFERENCES

- Al-Tamimi, A. & Shuib, M. (2009). Motivation and attitudes towards learning English: a study of petroleum engineering undergraduates at Hadhramout University of Sciences and Technology. *GEMA Online Journal of Language Studies*, 9(2), 29-55.
- Crystal, D. (2003). *English as a global language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chalak, A. & Kassaian, Z. (2010). Motivation and attitudes of Iranian undergraduate EFL students towards learning English. *GEMA Online Journal of Language Studies*, 10(2), 37-56.
- Dörnyei, Z. & Csizé, K. (1998). Ten commandments for motivating language learners: results of an empirical study. *Language Teaching Research* 2(3), 203-229.
- Dörnyei, Z. & Csizé, K. (2002). Some dynamics of language attitudes and motivation: results of a longitudinal nationwide survey. *Applied Linguistics* 23(4), 421-462.
- Gardner, R.C. (2001). Integrative motivation and second language acquisition. In Dörnyei and Schmidt (2001) *Motivation and second language*. Retrieved from [http://books.google.com.ec/books?hl=esandlr=andid=7MELVJorM6ACandoi=fndandpg=PR9anddq=integrative+motivation+and+second+language+acquisition+gardnerandots=4F74GjmdB\\_andsig=KJIVZJpJrmn3g8XE7E77FzsVdZg#v=onepageandqandf=false](http://books.google.com.ec/books?hl=esandlr=andid=7MELVJorM6ACandoi=fndandpg=PR9anddq=integrative+motivation+and+second+language+acquisition+gardnerandots=4F74GjmdB_andsig=KJIVZJpJrmn3g8XE7E77FzsVdZg#v=onepageandqandf=false)
- Gardner, R. C. (2004). Attitude/motivation test battery: International AMTB research project. Canada: *The University of Western Ontario*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas. GADPE (n.d). *Plan de desarrollo provincial de Esmeraldas*. Esmeraldas.
- Lamb, M. (2003). Integrative motivation in a globalizing world. *SYSTEM* 32, 3-19.
- Littlejohn, A. (2008). The Tip of the iceberg: factors affecting learner motivation. *RELC Journal* 39(2), 214-225.
- Ortega, L. (2009). *Understanding second language acquisition*. London: Hodder Education.
- Tomlinson, B. (2011). *Materials development in language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.

## EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS: ESTUDIO DE CASO

Samaria Virginia Muñoz de Camacho<sup>1</sup>

Carlos Amable Muñoz Bravo<sup>2</sup>

Meridalba Muñoz Bravo<sup>3</sup>

Autor para correspondencia: munozsam@ula.ve

<sup>1</sup> Docente de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

<sup>2</sup> Docente de la de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, Facultad de Ingeniería

<sup>3</sup> Docente de la de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, Facultad de Arquitectura

Manuscrito recibido el 25 de junio de 2015  
Aprobado tras revisión el 30 de junio de 2016

### RESUMEN

El presente artículo presenta los resultados de una investigación realizada en 15 periodos académicos dictados durante los años 2012-2014, en la Universidad de Los Andes de Mérida Venezuela. Cinco periodos académicos de la Facultad de Arquitectura, seis de la Facultad de Ingeniería y cuatro de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales y tuvo como objetivo conocer el efecto que la modalidad de ingreso, el género y el docente, tienen sobre las notas definitivas en las matemáticas cursadas en el primer semestre de cada una de las carreras dictadas en dichas facultades. Para ello se realizó un análisis de correspondencia simple, para caracterizar dicha relación. Los resultados encontrados evidencian que tanto la modalidad de ingreso como el proceso enseñanza-aprendizaje están asociados al rendimiento académico de los estudiantes, no así el género.

**Palabras clave:** rendimiento académico, matemáticas, universidad, correspondencia simple.

### ABSTRACT

This article presents the results of a research conducted in 15 academic periods dictated during the year 2012 to 2014 at the University of Los Andes in Mérida - Venezuela. These were specifically five academic periods of the Faculty of Architecture, six of the Faculty of Engineering and four of the Faculty of Economics and Social Sciences which aimed to know the effect that the entry mode, gender and teachers have on the final grades on the mathematics studied during the first semester. A simple correspondence analysis was performed to characterize that relationship. The results evidence that both entry mode and the teaching-learning process are associated to the academic performance of the students, but not so the gender.

**Key words:** academic performance, math, college, simple correspondence.

### INTRODUCCION

La matemática es una disciplina utilizada por todas las culturas y su conocimiento ha permitido explicar, comprender y transformar los hechos sociales y naturales. Para comprar, vender, analizar gráficos, construir casas o puentes, analizar los impuestos, es indispensable el conocimiento de las matemáticas (Hernández & Soriano 1999).

La matemática forma parte de la mayoría de los pensum de estudios universitarios y los problemas presentes en su proceso de enseñanza-aprendizaje son considerados uno de los ámbitos de mayor complejidad en la educación superior, especialmente motivado por las generalizadas bajas tasas de rendimiento académico de sus cursantes (Burgos, 1992) (Álvarez, 2005) (Planchart, Garbín & Gómez, 2005).

Los estudios de Manstretta & Hernández (2001), Hernández (2005) y Álvarez & Soler (2010), por ejemplo, muestran para el caso venezolano, que el promedio de notas general en las matemáticas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, no superan la nota mínima aprobatoria. Para el año 2002, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, el 61% reprobó la asignatura y en la Universidad de Carabobo el 63%. Para el 2003 en la Universidad de Oriente el 83% no aprobó la asignatura. Lo anterior se traduce en una sobrepoblación en los dos primeros años de las carreras por el alto volumen de repitientes y de deserción, así como, una pérdida de recursos y tiempo por parte de los docentes, estudiantes y del Estado.

Esta situación se debe, en gran medida, a los conocimientos obtenidos en la escuela primaria y secundaria en cuanto a pensamiento lógico y a comprensión lectora, los cuales determinan considerablemente el rendimiento estudiantil en matemáticas en la universidad, a esto se suma la actuación del docente en cuanto al manejo de herramientas didácticas, la planificación, la orientación y los mecanismos de evaluación. Como establece Álvarez (2005) la formación preuniversitaria y la enseñanza previa de matemática resultan poco adecuada para las matemáticas que luego deben cursar los estudiantes en la universidad, en cuanto es muy teórica, limitada y sin abordaje lógico que la vincule con otras asignaturas y con la vida cotidiana, lo que la hace abstracta o poco comprensible, causa fundamental, aunque no exclusiva, del bajo rendimiento estudiantil pre y universitario en esa área.<sup>8</sup>

A estos fundamentalísimos aspectos estructurales y cualitativos se suman otros de orden práctico o cuantitativo, y dada la crítica realidad del bajo rendimiento en las matemáticas en la Universidad de Los Andes (ULA), motivó en este caso particular analizar, desde el punto de vista estadístico, algunos elementos que pudieran tener repercusión en el comportamiento en tres facultades de dicha universidad, en que las matemáticas son materia básica de las mismas: Arquitectura y Diseño, Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales. Las matemáticas que se enseñan en las tres difieren en profundidad y contenidos, no obstante el fracaso es semejante. Durante el lapso 2012-2014 los índices de repitencia y deserción en dicha asignatura fueron del 70 %, y de aprobación sólo el 30 %.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este trabajo se pretende conocer el comportamiento del rendimiento académico del estudiante universitario en una asignatura básica y estructural, la cual llamaremos, para fines de la presente investigación, "Matemáticas Básicas". Se analizará su comportamiento en base a algunas variables cuantitativas, controlables en cuanto forman parte del proceso administrativo de ingreso y permanencia del estudiante en la Universidad de Los Andes, con el fin de coadyuvar en la comprensión de las causas del bajo rendimiento.

Las variables a considerar son: modalidad a través de la cual el estudiante ingresó a la universidad, el género del estudiante y el docente quien dicta la asignatura. Con esta última variable se busca medir la frecuencia o no de la repitencia o el abandono, en las asignaturas en consideración, de acuerdo al profesor que dicta la asignatura. Respecto a la participación del docente se entiende que cada uno tiene una particular manera de enseñar, pero para los efectos de esta investigación no se evaluarán sus métodos, sino su repercusión en la variable en estudio.

Es importante señalar que la asignatura en cuestión "Matemáticas Básicas", se cursa en el primer semestre de todas las carreras que integran las facultades de Arquitectura y Diseño, Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales, y llevan por nombre Ciencias Básicas, Cálculo I y Matemáticas 11 respectivamente, constituyendo el primer contacto más significativo de los bachilleres con la Universidad.

Para el estudio se seleccionaron los últimos 15 periodos académicos en los cuales se ha dictado la asignatura, durante los años 2012, 2013 y 2014, en las siguientes carreras: 5 periodos de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño (FADULA); 6 periodos de Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica, Química y Sistemas en la Facultad de Ingeniería (FIULA) y finalmente 4 periodos de Economía, Administración y Contaduría en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACESULA). Los periodos académicos en la ULA

<sup>8</sup> Diversas publicaciones analizan esta situación. Vale destacar los importantes trabajos recogidos en los pocos números publicados de la revista *EquisÁngulo* de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes. <http://www.human.ula.ve/adocente/equisangulo/>

tienen una duración de 16 semanas, cuando se trata de semestre regulares y 8 semanas los semestres cortos.

Con la colaboración de las oficinas de registros estudiantiles de cada facultad, se pudo obtener la base de datos necesaria para el estudio.

El presente análisis nos permitirá precisar y caracterizar similitudes y diferencias del rendimiento estudiantil en las carreras referidas a partir de las variables consideradas, y los resultados obtenidos servirían para orientar futuras evaluaciones y propuestas de actuación.

## MUESTRA Y VARIABLES DE INVESTIGACION

**Muestra:** Se seleccionó un total de 5.462 registros, la muestra definitiva se construyó con los profesores que atendieron más de 75 estudiantes por clase y hayan dictado la asignatura en dos o más periodos académicos de los 15 considerados; es decir, un profesor debió haber dictado la asignatura al menos en dos periodos del total considerado en la facultad en la cual imparte clases, esto con el fin de medir si es recurrente o no que los alumnos aprueben, reprobren o abandonen la asignatura con un profesor determinado. Es importante aclarar que un estudiante pudo haber cursado la asignatura más de una vez en los periodos considerados.

La Tabla 1 presenta la distribución de la muestra, quedando un total de 3.541 estudiantes, matriculados en las carreras antes referidas (1.865 en FIULA, 474 estudiantes en FADULA y 1.202 en FACESULA). Los datos se sometieron a un exhaustivo proceso de exploración y selección, para evitar la inclusión de variables categóricas, que pudiesen introducir ruido al analizarlas sin aportar información relevante.

Facultad/Carrera		Estudiantes		Facultad/Carrera		Estudiantes	
		#	%			#	%
FIULA	Civil	472	13,3	FADULA	Arquitectura	474	13,4
	Eléctrica	335	9,5		Total	474	
	Geológica	163	4,6	FACESULA	Economía	349	9,9
	Mecánica	334	9,4		Administración	442	12,5
	Química	149	4,2		Contaduría	411	11,6
	Sistema	412	11,6		Total	1.202	
	Total	1.865					

**Tabla 1.**  
Distribución de la muestra por carrera

**Fuente:**  
Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

**Variables:** Se utilizaron las siguientes variables: *rendimiento académico* el cual representa la calificación final que el alumno obtuvo en la asignatura "Matemáticas Básica". El mismo se computa de 0 a 20 puntos y se categorizó en: aprobada (mayor igual a 10 puntos), reprobada (menor a 10 puntos), retirada (retirada por el alumno) y abandonada (deserción).

La variable *modalidad de ingreso* representa la vía de ingreso del estudiante a la carrera. PS representa la prueba de selección que aplica la universidad, OPSU los admitidos por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (gobierno) y finalmente OTRAS, que representa el resto de modalidades aplicadas por la ULA (alto rendimiento, población indígena, incapacitados, entre otras).

La variable *género* se categorizó en femenino (F) y masculino (M). Y la variable *docente*, referida al profesor que dictó la asignatura, se categorizó dependiendo de la facultad para la cual dictaron la asignatura. Quedando un total de 17 profesores: 5 de FADULA; 7 de FIULA y 5 de FACESULA (Ver Tabla 2).

Rendimiento Académico	Modalidad de ingreso	Género	Docente	
Aprobada	PS	F	FADULA	1A,2A,3A,4A,5A
Reprobada	OPUS	M	FIULA	6I,7I,8I,9I,10I,11I,12I
Retirada	OTRAS		FACESULA	13F,14F,15F,16F,17F
Abandonada				

**Tabla 2.**  
Categorización de las variables

**Fuente:**  
Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

Por la naturaleza y el alcance de este estudio se utilizó la prueba chi-cuadrado para determinar el grado de asociación entre las variables; y el Análisis de Correspondencia Simple para caracterizar la relación entre ellas. Este último es una técnica que tiene como objetivo resumir grandes cantidades de datos en un número reducido de dimensiones, con la menor pérdida de información (Greenacre, 2008). Para la manipulación y análisis de los datos se utilizó el EXCEL y el paquete estadístico SPSS (versión 22).

**RESULTADOS**

De acuerdo a los datos se aprecia que el 52% de los estudiantes ingresó por PS, el 24% por OPSU y 25% por otra modalidad. El 43% son del género femenino y el 57% del masculino. El 41% de los profesores son de la FIULA, el restante de FADULA y FACESULA. La distribución de la muestra según las variables se muestra en la Tabla 3 y se destaca que de los 3.541 estudiantes sólo el 30% aprobó la asignatura.

Variable	Categoría	Frecuencia	Variable	Categoría	Frecuencia
<b>Rendimiento académico</b>	Aprobada	1052	Modalidad	PS	1843
	Retirada	563		OPSU	832
	Abandonada	1010		OTRA	866
	Reprobada	916		FADULA	5
<b>Género</b>	Femenino	1522	Docente	FIULA	7
	Masculino	2019		FACESULA	5

**Tabla 3.** Matriz muestral de las variables de investigación

**Fuente:** Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

La prueba Kolmogorov-Sminov muestra que los datos no proceden de poblaciones normales. Por lo tanto se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar si hay diferencia significativa en la media de las variables: *modalidad, género y docente* según el *rendimiento académico*. En la Tabla 4 se destaca que la variable *modalidad de ingreso* es significativa para FADULA y FACESULA, el *género* sólo en FIULA y *docente* es todas las facultades.

Una vez corroborado estadísticamente que el *rendimiento académico* de los estudiantes es distinto según la *modalidad de ingreso* y el *docente que imparte la asignatura*, y por tratarse de variables categóricas aplicamos dos análisis de correspondencia simples para caracterizar dichas relaciones. Es importante resaltar que este estudio no pretende establecer ningún tipo de relación causal entre las variables, solo identificar similitudes entre las categorías de las variables. Para la determinación de las relaciones se seleccionaron las dimensiones que explican más del 70% de la variabilidad<sup>9</sup> de la nube factorial de puntos.

Facultad	Variable	Chi-Cuadrado	Sig
<b>FADULA</b>	Modalidad	8,139	0,043*
	Género	3,130	0,375
	Docente	9,663	0,022*
<b>FIULA</b>	Modalidad	4,672	0,197
	Género	16,866	0,001*
	Docente	15,058	0,020*
<b>FACESULA</b>	Modalidad	307,339	0,000*
	Género	7,594	0,055
	Docente	22,773	0,000*

\*Estadísticamente significativo al 5%.

**Tabla 4.** Prueba de Kruskal-Wallis

**Fuente:** Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

<sup>9</sup> La varianza explicada representa la bondad del mapa, la cual muestra hasta qué punto el gráfico es capaz de explicar las variables contenidas en él. Lo ideal es que explique al menos un 60% de la varianza con las dos primeras dimensiones.

### Rendimiento Académico y Género

Dado a que el género en la prueba de Kruskal-Wallis no arrojo significancia estadística en dos de las tres facultades estudiadas, no se incluyó dentro del análisis de correspondencia. Esos resultados lo corroboran las frecuencias presentadas en la Figura 1, en donde se aprecia que el rendimiento académico, entre mujeres y hombres, es homogéneo en FADULA y FACESULA.

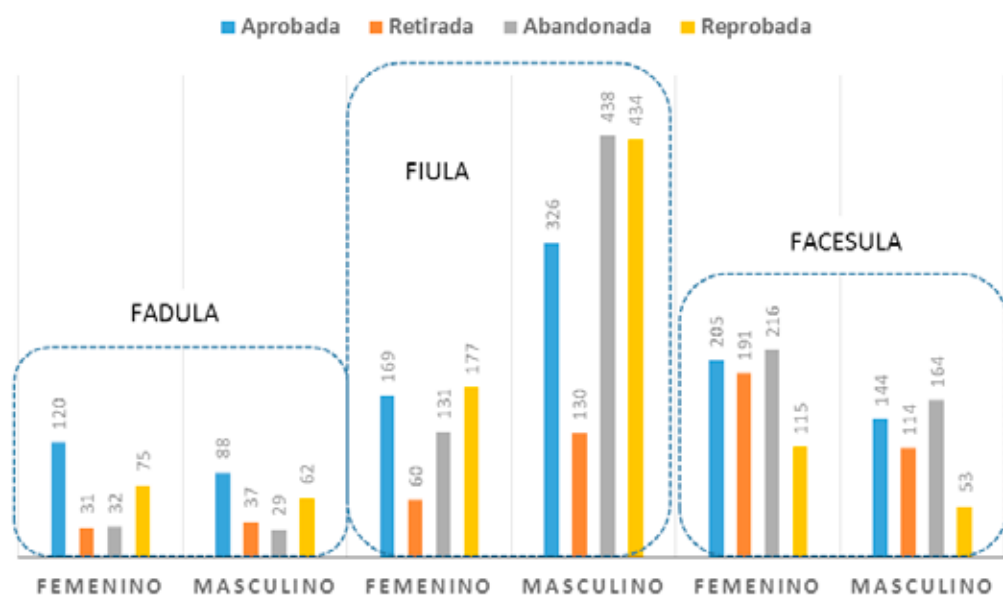


Figura 1. Distribución del rendimiento.

Fuente: Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

### Rendimiento Académico y Modalidad de Ingreso

En cuanto a la distribución del *rendimiento académico* de los estudiantes según su *modalidad de ingreso*, se aprecia en la Tabla 5 que existe relación entre ambas variables en FIULA y FACESULA.

Rendimiento Académico y Modalidad de Ingreso					
%Varianza Explicada					
Dimensión	1	2	Total	Chi-Cuadrado	Sig
FADULA	0,993	0,007	1,000	10,780	0,095
FIULA	0,717	0,283	1,000	16,540	0,011*
FACESULA	0,786	0,214	1,000	19,238	0,004*

\*Estadísticamente significativo al 5%.

Tabla 5. Varianza explicada rendimiento académico y modalidad de ingreso

Fuente: Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

### Facultad de Ingeniería (FIULA)

La Tabla 5 muestra que las dos primeras dimensiones aportan el 100% a la formación de las coordenadas, esto significa que la dependencia entre *rendimiento académico* y *modalidad de ingreso* está adecuadamente representada por ambas dimensiones. Al observar las contribuciones absolutas de la primera dimensión se resalta el aporte del rendimiento académico *“aprobada”* con una contribución del 67%. En las contribuciones relativas se aprecia que *“aprobada”*, *“reprobada”* y *“abandonada”* tienen las contribuciones más altas. El análisis de coordenadas indica que los rendimientos académico *“aprobada”* y *“retirada”* están situados en la parte izquierda de la primera dimensión con una contribución de 37%, mientras que a la derecha están los rendimientos *“abandonada”* y *“reprobada”* con una contribución de 63% (ver Tabla 6).

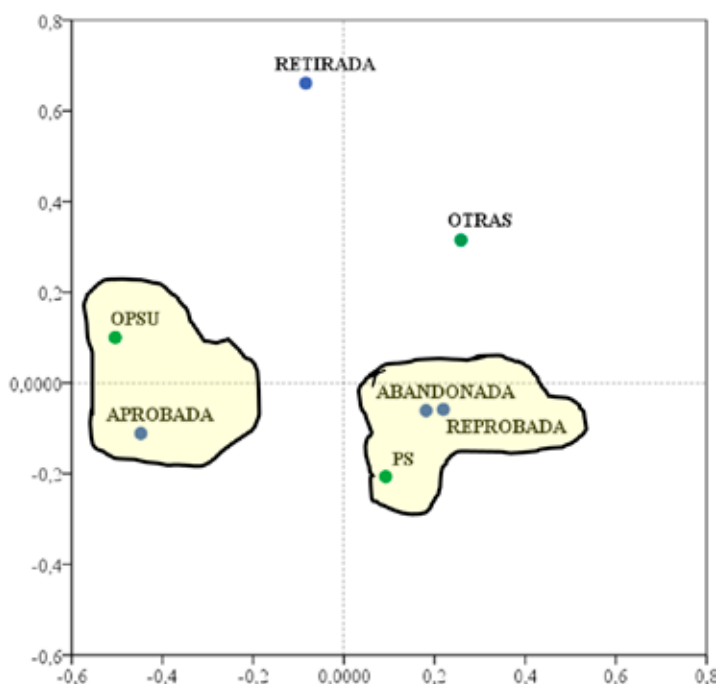
Variable	FIULA			FACESULA		
	Contribución		Coordenadas	Contribución		Coordenadas
	Absolutas	Relativas	Masa (%)	Absolutas	Relativas	Masa (%)
Aprobada	0,667	0,963	0,265	0,391	0,933	0,290
Reprobada	0,198	0,957	0,328	0,045	0,202	0,140
Abandonada	0,126	0,934	0,305	0,491	0,903	0,316
Retirada	0,090	0,025	0,102	0,073	0,828	0,254

**Tabla 6.** Contribuciones a la primera dimensión

**Fuente:** Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

Con los resultados encontrados se concluye que la primera dimensión, que explica el 72% de la inercia total, está señalando una oposición entre los rendimientos “abandonada” y “reprobada”, frente a “aprobada” y “retirada”, lo que se evidencia en la Figura 2.

La segunda dimensión muestra que la mayoría de los estudiantes de FIULA que abandonan y reprobaban la asignatura ingresaron por PS y quienes la aprobaron ingresaron por OPSU. Por lo tanto, el rendimiento académico de FIULA y la modalidad de ingreso se encuentran representados en el gráfico de coordenadas.



**Figura 2.** Rendimiento académico y modalidad de ingreso FIULA.

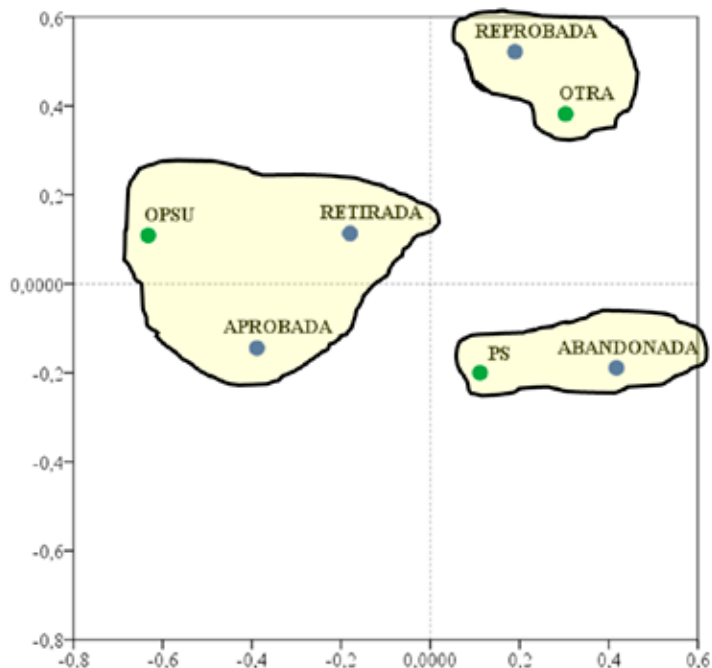
**Fuente:** Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

**Facultad de Ciencias Económicas y sociales (FACESULA)**

Las dos primeras dimensiones contribuyen con el 100% a la formación del gráfico de coordenadas (ver Tabla 5). Las contribuciones absolutas reflejan que los rendimientos “aprobada” y “abandonada” aportan el 88%. En cuanto a las contribuciones relativas aprobada, retirada y abandonada tienen las contribuciones más altas. Las coordenadas destacan que los rendimientos “aprobada” y “retirada” están situados en la parte izquierda de la dimensión con una contribución del 54%, mientras que a la derecha se encuentran los rendimientos académicos “abandonada” y “reprobada” con una contribución de 46% (ver Tabla 6).

Con un 79% de varianza explicada la primera dimensión refleja oposición entre los rendimientos “abandonada” y “reprobada”, frente a “aprobada” y “retirada”, lo que se evidencia en la Figura 3. Estos resultados coinciden con los encontrados en FIULA.

La segunda dimensión muestra que la mayoría de los estudiantes que abandonan la asignatura ingresaron por PS y quienes la reprobaron ingresaron por otra modalidad. Aquellos que ingresan por la modalidad OPSU tienden a aprobarla o retirarla. Estos resultados no coinciden con los encontrados en FIULA, pero igualmente muestran que rendimiento académico se encuentra relacionado con la modalidad de ingreso.



**Figura 3.**  
Rendimiento académico y modalidad de ingreso FACESULA.

**Fuente:**  
Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

**Rendimiento Académico y Docente**

En cuanto a la distribución del *rendimiento académico* de los estudiantes según el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada *docente*, se aprecia relación en las tres facultades (ver Tabla 7).

Rendimiento Académico y Docente					
%Varianza Explicada					
Dimensión	1	2	Total	Chi-Cuadrado	Sig
FADULA	0,565	0,413	0,978	52,119	0,000*
FIULA	0,802	0,181	0,983	437,739	0,000*
FACESULA	0,790	0,190	0,980	114,886	0,000*

\*Estadísticamente significativo al 5%.

**Tabla 7.**  
Varianza explicada rendimiento académico y docente.

**Fuente:**  
Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

**Facultad de Arquitectura (FADULA)**

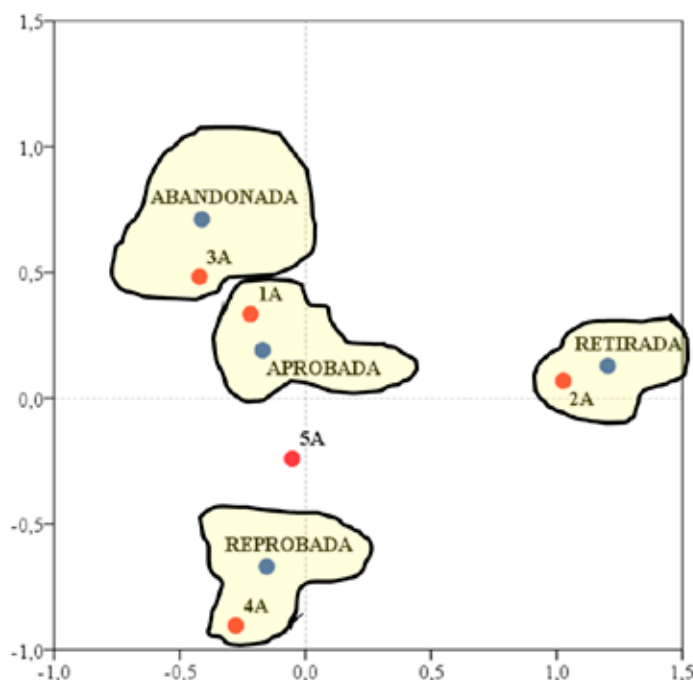
La Tabla 7 muestra que las dos primeras dimensiones contribuyen con 98% a la inercia del gráfico. Con relación a las contribuciones absolutas de la primera dimensión se refleja que el profesor 2A tiene la mayor contribución 78%. En cuanto a las contribuciones relativas los profesores 1A, 2A y 3A tienen las más altas. El análisis de coordenadas indica que el profesor 2A está situado en la parte derecha de la dimensión con una contribución del 18%, mientras que a la izquierda está el resto de los docentes con 82% de contribución (ver Tabla 8).

Contribuciones/Coordenadas											
FADULA				FIULA				FACESULA			
Docente	Relativa	Absoluta	Masa (%)	Docente	Relativa	Absoluta	Masa (%)	Docente	Relativa	Absoluta	Masa (%)
1A	0,057	<b>0,304</b>	0,295	6I	0,000	0,007	0,103	13F	0,001	0,026	0,185
2A	<b>0,775</b>	<b>0,996</b>	0,184	7I	0,132	<b>0,936</b>	0,089	14F	0,003	0,050	0,475
3A	0,117	<b>0,452</b>	0,165	8I	0,177	<b>0,887</b>	0,085	15F	<b>0,155</b>	<b>0,614</b>	0,097
4A	0,049	0,099	0,158	9I	0,037	0,160	0,082	16F	0,080	<b>0,666</b>	0,147
5A	0,002	0,043	0,198	10I	<b>0,395</b>	<b>0,960</b>	0,425	17F	0,762	<b>0,959</b>	0,102
				11I	0,060	<b>0,683</b>	0,100				
				12I	<b>0,206</b>	<b>0,996</b>	0,115				

**Tabla 8.** Contribuciones de la primera dimensión en las tres facultades

**Fuente:** Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

Los resultados anteriores permiten concluir que la primera dimensión que explica el 57% de la inercia total, está señalando una oposición entre el profesor 2A y el resto de los profesores, lo que se evidencia en la Figura 3. El segundo factor muestra que el profesor 2A está caracterizado por los estudiantes que se retiran de la asignatura, el profesor 1A por quienes la aprueban, el profesor 3A por quienes la abandonan y el profesor 4A por quienes la reprobaban.



**Figura 4.** Rendimiento académico y docente FADULA.

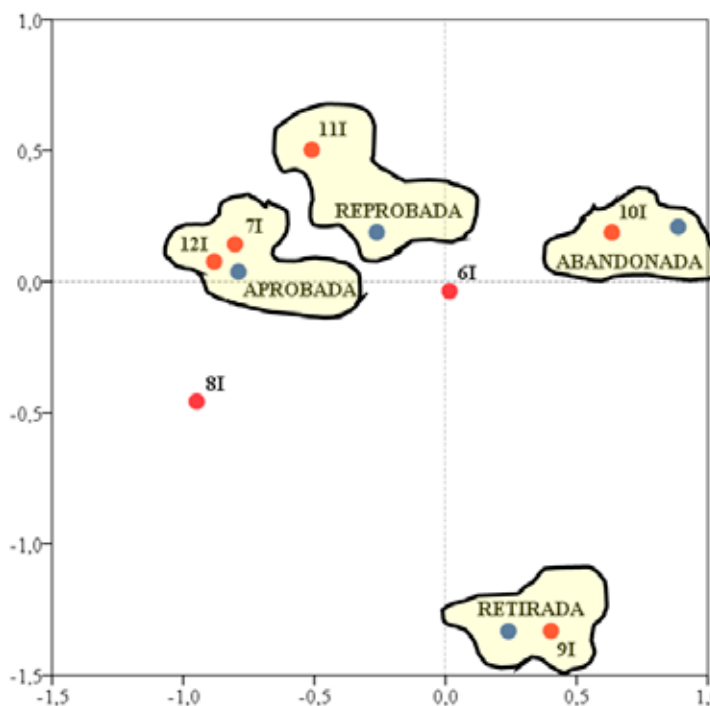
**Fuente:** Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

**Facultad de Ingeniería (FIULA)**

La Tabla 7 muestra que las dos primeras dimensiones contribuyen con 98% a la inercia y al observar las contribuciones absolutas de la primera dimensión resalta el 60% de aporte de los profesores 10I y 12I. Las contribuciones relativas revelan que los profesores 7I, 8I, 10I, 11I y 12I tienen las contribuciones más altas y el análisis de coordenadas indica que

los profesores 6I 9I y 10I están situados a la derecha de la dimensión con una contribución de 61%, mientras que a la izquierda están el resto con contribución de 39%. Los resultados permiten concluir que la primera dimensión que explica el 80% de la inercia total, está señalando una oposición entre los procesos de enseñanza-aprendizaje de los profesores 9I y 10I y el resto, lo que se puede apreciar en la Figura 4.

La primera dimensión discrimina entre los resultados de los profesores 10I y 9I con el resto de profesores, el segundo factor muestra que con el profesor 10I los estudiantes abandonan la asignatura, con 9I la retiran, con 11I la reprobaban y con los profesores 12I y 7I la aprueban.



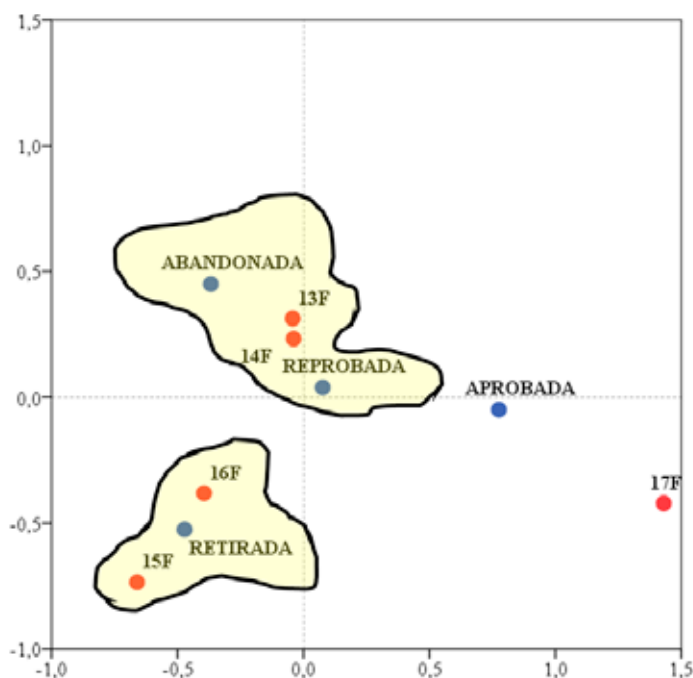
**Figura 5.**  
Rendimiento académico y docente FIULA.

**Fuente:**  
Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz, M., 2015

**Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACESULA)**

Las dos primeras dimensiones contribuye con un 98% a la formación de los ejes (ver Tabla 7) y las contribuciones absolutas de la primera dimensión destaca el aporte de los profesores 15F y 17F, los cuales explican el 92% de la inercia. Las contribuciones relativas más altas las tienen los profesores 15F, 16F Y 17F. El análisis de coordenadas revela que el profesor 17F está situado en la parte derecha de la dimensión con una contribución de 10%, mientras que a la izquierda está el resto con una contribución de 90% (ver Tabla 8). En conclusión la primera dimensión que explica el 79% de la inercia total, está señalando una oposición entre el profesor 17F, frente al resto, lo que se evidencia en la Figura 6.

La primera dimensión discrimina entre el profesor 17F y el resto de los profesores y el segundo factor muestra que con el profesor 15F y 16F los estudiantes retiran la asignatura y los profesores 13F y 14F están asociados a que los estudiantes reprobaban o abandonan la asignatura.



**Figura 6.**  
Rendimiento Académico y  
Docente FACESULA.

**Fuente:**  
Muñoz, S., Muñoz, C. & Muñoz,  
M., 2015

Los resultados encontrados muestran que el rendimiento académico de los estudiantes de FADULA, FIULA Y FACESULA difiere según la modalidad de ingreso y el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus docentes. Esto concuerda con lo encontrado por Pinilla & Muñoz (2005) quienes sostienen que los estudiantes con iguales oportunidades de acceso a la educación superior no necesariamente producen iguales rendimientos académicos.

## CONCLUSIONES

El presente estudio comprueba que tanto la modalidad de ingreso como el estilo de enseñanza de los docentes condicionan el rendimiento académico de los estudiantes (aprobada, reprobada, abandonada o retirada) de las facultades de Arquitectura y Diseño, Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes de Venezuela.

En cuanto a la modalidad de ingreso se aprecia que en la facultad de Arquitectura y Diseño esta variable no está estadísticamente relacionada con el rendimiento académico. Para el caso de las facultades de Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales sí existe relación y los resultados coinciden en ambas facultades, en cuanto a que los rendimientos “abandonada” y “reprobada” se oponen en el gráfico a “aprobada” y “retirada”.

En cuanto a la modalidad de ingreso y el rendimiento académico entre ambas facultades los resultados presentan diferencia, para el caso de la facultad de Ingeniería la mayoría de los estudiantes que abandonan y reprueban la asignatura ingresaron por prueba de selección (PS) y quienes la aprobaron fueron asignados por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU). Para el caso de FACES la mayoría de los estudiantes que abandonan la asignatura ingresaron por prueba de selección (PS) y quienes la reprobaban ingresaron por otra modalidad (alto rendimiento, indígenas, discapacitados, atletas entre otras), y aquellos que ingresan por la modalidad OPSU tienden a retirar o aprobar la asignatura. Pero se evidencia, en ambos casos, que el rendimiento académico de los estudiantes tiene relación con la modalidad de ingreso en ambas facultades.

Con los resultados encontrados se confirma que el rendimiento académico de los estudiantes de las facultades de Arquitectura y Diseño, Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales está condicionado por el proceso enseñanza-aprendizaje, relación docente-alumno. Para el caso de la facultad de Arquitectura se encontró que al profesor 2A le predomina el retiro de la asignatura; al 1A le aprueban, a 3A le abandonan y a 4A le reprueban la asignatura.

En la facultad de Ingeniería se encontró una oposición entre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los profesores 6I, 9I y 10I, frente al resto de los estilos. El proceso de enseñanza-aprendizaje utilizado por el profesor 10I conlleva a que los estudiantes abandonen la asignatura, el del profesor 9I a que los estudiantes la retiren, el profesor 11I a que le reprobren y el de los profesores 12I y 7I a que los alumnos la aprueben.

En la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales los resultados reflejan oposición entre el proceso enseñanza-aprendizaje del profesor 17F, frente al resto de los estilos. Además se encontró que el proceso utilizado por el profesor 15F y 16F se asocia a que los estudiantes retiren la asignatura y los de los profesores 13F y 14F a que los estudiantes reprobren o la abandonen.

Los resultados muestran que no hay diferencia estadística en cuanto al rendimiento académico y el género de los estudiantes para las facultades de Arquitectura y Ciencias Económicas y Sociales.

Dados los resultados obtenidos en el presente análisis estadístico y la importante pérdida de recursos humanos y materiales que el bajo rendimiento están condicionando, se recomienda realizar estudios sobre la orientación de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica y secundaria, los programas de matemáticas para determinar si se ajusten adecuadamente a los requerimientos universitarios, los procesos de enseñanza-aprendizaje (evaluación de desempeño del profesorado, nivel obtenido por los estudiantes en bachillerato, entre otros), así como los estándares utilizados en las modalidades de selección asociadas a la no aprobación de esta asignatura.

## REFERENCIAS

- Álvarez, Y., & Soler, M. R. (2010). Revista de Pedagogía, Caracas. *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas*. Recuperado el 15 de mayo de 2010 de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-97922010000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-97922010000200002&script=sci_arttext)
- Álvarez, Y., (2005). Revista Equisángulo, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. *¡Auxilio! No puedo con la matemática*. Recuperado el 01 de mayo de 2015 de <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/20301>
- Burgos, M. (1992). *Análisis del Rendimiento Académico en Matemáticas*. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.
- Greenacre, M. (2008). *La práctica del análisis de correspondencias*. Fundación BBVA.
- Hernández, F., & Soriano, E. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Hernández, A.I. (2005). Encuentro Educativo de Universidad del Zulia. *El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios*. Recuperado el 3 de junio de 2015 de <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/viewFile/861/863>
- Isaza, L. & Henao, G. (2012). *Actitudes estilo de enseñanza: su relación con el rendimiento académico*. Recuperado el 30 Abril 2015 en International Journal of Psychological Research, de la Universidad de San Buenaventura, Colombia. En <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299023539015>
- Manstretta, R. & Hernández, A. (2001). Encuentro Educativo. *Motivaciones Sociales en Docentes de Matemática y su Relación con el Rendimiento Estudiantil del Nivel Universitario*. Recuperado el 12 de Mayo de 2015 de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/4320>
- Pinilla B. & Muñoz S. "Educational Opportunities and Academic Performance: A case of Study of University Student Mothers in Venezuela". Higher Education. Vol. 50 Issue 2, pp 299-322.
- Planchart, E., Garbín, S., & Gómez-Chacón, I. (2005). *Enseñanza de la matemática en Venezuela*. Educación Matemática y formación de profesores. España: Bilbao.

## ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE PRIMER SEMESTRE, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE SANTO DOMINGO

Marcos Andrés Santibáñez Bravo<sup>1</sup>  
Ángel Ramón Sabando García<sup>2</sup>

Autor para correspondencia: viceprorrektorado@pucesd.edu.ec

<sup>1</sup> Viceprorrektor, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo (PUCE-SD)

<sup>2</sup> Docente investigador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo (PUCE-SD)

Manuscrito recibido el 13 de agosto de 2015  
Aprobado tras revisión el 03 de mayo de 2016

### RESUMEN

El presente estudio busca determinar las estrategias de aprendizaje en estudiantes ecuatorianos y su relación con algunas variables socioeducativas, como acercamiento inicial para un diagnóstico más profundo sobre los procesos de aprendizaje asociados al rendimiento académico en el primer semestre de los estudios universitarios.

La universalización de la educación superior en el Ecuador a través de la gratuidad, los procesos de selección en el ingreso a la universidad y las deficiencias académicas que se arrastran desde el sistema escolar, imponen serios desafíos al acompañamiento formativo por parte de las instituciones, a la docencia de los profesores y a la permanencia exitosa de los estudiantes hasta su egreso y posterior titulación.

La muestra del estudio corresponde a la totalidad de 168 estudiantes de primer semestre en 8 carreras de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo a la cual se le aplicó el cuestionario ACRA abreviado.

Los resultados sólo establecieron correlaciones significativas entre la variable socioeducativa colegio (institución escolar de procedencia) y la Dimensión 1 Estrategias cognitivas y de control del aprendizaje.

**Palabras clave:** estrategias de aprendizajes, estudiantes universitarios, cuestionario ACRA abreviado, metacognición.

### ABSTRACT

This study seeks to determine the learning strategies in Ecuadorian students and its correlation with some socio-educational variables, as an initial approach for further diagnosis on learning processes associated to academic performance in the first semester of college.

The universalization of higher education in Ecuador through gratuity, the selection processes in the access to the university and the academic deficiencies entrained from the school system impose serious challenges to the formative accompaniment of the institutions, to the teaching of teachers and to the successful holding of the students until their graduation and subsequent titration.

The study sample corresponds to the total of 168 freshmen in 8 school careers of the Pontifical Catholic University of Ecuador Santo Domingo Headquarters to which the abbreviated questionnaire ACRA was applied.

The results only established significant correlations between the socio educational variable high school (educational institution of origin) and the Dimension 1 named Cognitive and learning control strategies.

**Key words:** learning strategies, university students, abbreviated questionnaire ACRA, metacognition.

## INTRODUCCIÓN.

El estudio de las estrategias de aprendizaje en diversas situaciones académicas ha venido ocupando un indudable protagonismo en la investigación psicológica educativa y en estudios cognitivos durante los últimos años, pues se ha establecido su incidencia en el éxito de los estudios universitarios (Juárez, Rodríguez y Luna, 2012; Gargallo, Suárez-Rodríguez y Pérez-Pérez, 2009). En el Ecuador, con la creación SNNA (Sistema Nacional de Nivelación y Admisión) se establece, por un lado, un sistema nacional unificado de inscripciones, evaluación y asignación de cupos según el mérito; y, por otro, brinda a los estudiantes una nivelación de las competencias necesarias para cursar la educación superior. Sin embargo, este examen no mide otros componentes o variables que afectan el rendimiento en determinadas habilidades.

El desconocimiento respecto de los enfoques o estrategias para el aprendizaje que tienen los estudiantes que ingresan a la Educación Superior y particularmente en la PUCE SD, hace que las tutorías o acompañamientos psicopedagógicos que se puedan implementar, carezcan de información válida y confiable que permita ayudar de forma más efectiva a la mayoría de los estudiantes que presentan dificultades en su aprendizaje durante el primer semestre de sus carreras. La experiencia práctica de los docentes advierte que los estudiantes utilizan estrategias deficientes de mecanización memorística y falta de metacognición, lo que genera un comportamiento desprovisto de autorregulación de los tiempos y gestión del estudio y serias dificultades para la aplicación del conocimiento adquirido en situaciones nuevas.

### Las estrategias de aprendizaje

A lo largo de su desarrollo, se han dado múltiples definiciones sobre las estrategias de aprendizaje, como afirma Gargallo, Suárez-Rodríguez y Pérez-Pérez (2009); haciéndolas un constructo multidimensional, polisémico y confuso en ocasiones (p.1). No obstante, el constructo ha tenido una extensa trayectoria desde un origen eminentemente cognitivo y metacognitivo hacia un polo más integrador, incluyendo elementos afectivo-motivacionales y de apoyo.

Siguiendo a Gargallo, Suárez-Rodríguez y Pérez-Pérez (2009:2), se puede afirmar que “las estrategias de aprendizaje pueden entenderse como el conjunto organizado, consciente e intencional de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado. Actuar estratégicamente supone querer aprender eficazmente y diseñar y ejecutar planes de acción ajustados a las metas previstas y a las condiciones del contexto”.

### El cuestionario ACRA abreviado

De la Fuente y Justicia (2003), reestructuran el cuestionario ACRA de Román y Gallego (1998; 2001) a partir de su aplicación con estudiantes universitarios españoles, reduciendo las escalas solamente a tres: Estrategias cognitivas y de control del aprendizaje (I) con 25 ítems; Estrategias de apoyo al aprendizaje (II) con 14 ítems y Hábitos de Estudio (III) finalmente con 5 ítems; en total, 44 ítems.

En consecuencia, el ACRA abreviado reorganiza la matriz original de ítems, poniendo el acento, no tanto en el procesamiento de la información (ACRA original), sino más bien en la autorregulación y autonomía para gestionar el propio aprendizaje. De ahí que, el ACRA abreviado queda estructurado en 3 niveles: metacognitivo, cognitivo y de apoyo.

### Problema de investigación

La presente investigación corresponde a la fase preliminar de un estudio mayor que pretende la caracterización de los enfoques y estrategias de aprendizaje que los estudiantes universitarios de la PUCE SD; insumo inicial para la formulación de orientaciones y acciones educativas paliativas al interior de la institución para el apoyo y acompañamiento en su trayectoria académica de los noveles estudiantes universitarios. Por lo tanto, ¿Qué relación existe entre las estrategias de aprendizaje y algunas características socioeducativas en nuevos estudiantes universitarios de primer semestre de la PUCE SD?

## Objetivo

Establecer la relación entre las estrategias de aprendizaje y características socioeducativas en estudiantes universitarios de primer semestre 2014-2015 de la PUCE SD.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en estudiantes de la Sede Santo Domingo de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE SD), ubicada en el Km 2½ de la vía Chone, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

La PUCE SD tiene una población de 1389 estudiantes matriculados en ocho carreras de grado en el período 2014-15. Es una sede universitaria privada cofinanciada por el estado ecuatoriano, en una provincia de reciente creación.

## Diseño

El estudio fue no experimental, descriptivo que midió las estrategias de aprendizaje y su correlación con variables socioeducativas tales como género, edad, institución escolar de origen (colegio) y carrera o escuela en el período académico 2014-2015.

El diseño empleado en esta investigación es de tipo transversal, al disponer de una sola medida de las variables, que se realiza en un solo momento temporal.

## Muestra

Corresponde a 168 estudiantes de primer semestre de carreras de grado que son la totalidad de la cohorte 2014-2015 distribuidos según las carreras como lo muestra la Tabla 1:

CARRERA DE GRADO	N°	MASCULINO	FEMENINO
Ingeniería Comercial	17	7 (41,20%)	10 (58,80%)
Ingeniería en Contabilidad y Auditoría	20	3 (15,00%)	17 (85,00%)
Licenciatura en Docencia y Gestión de Educación Básica	10	3 (30,00%)	7 (70,00%)
Comunicación Social	15	5 (33,30%)	10 (66,70%)
Diseño Gráfico	17	9 (52,90%)	8 (47,10%)
Hotelería y Turismo	17	4 (23,50%)	13 (76,50%)
Enfermería	57	7 (12,30%)	50 (87,70%)
Sistemas	15	11 (73,33%)	4 (26,67%)
<b>TOTAL DE MUESTRA</b>	<b>168</b>	<b>49(29, 20%)</b>	<b>119 (70,80%)</b>

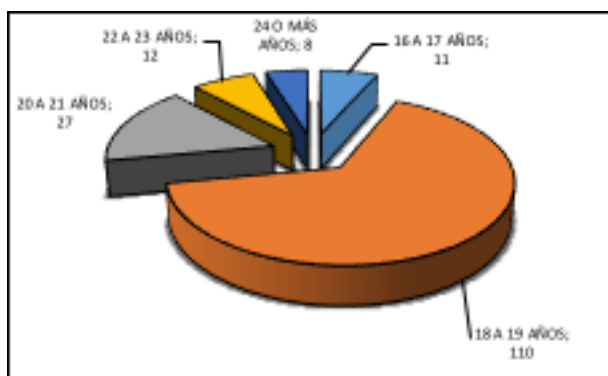
**Tabla 1.** Distribución de estudiantes de primer semestre carreras de la PUCE-SD 2014-2015.

**Fuente:** Cuestionario ACRA Abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

En la distribución, predominan el género femenino: 70,80% versus el masculino, 29,20%; siendo Enfermería la que registra mayor matrícula total (57 estudiantes).

En cuanto a la edad, su rango fue de 16 a 17 años (11 estudiantes)<sup>10</sup>, de 18 a 19 años (110 estudiantes), de 20 a 21 años (27 estudiantes), de 22 a 23 años (12 estudiantes) y finalmente de 24 a más años (8 estudiantes). La distribución de los participantes se reportan en la Figura 1, donde se observa un claro predominio del segmento 18-19 años (65%).

<sup>10</sup> No es un tramo de edad frecuente en el primer semestre en la educación superior. En este caso, 9 estudiantes cumplían 18 años meses después de la aplicación del Cuestionario, y 2 estudiantes, por razones que se desconocen, habían terminado el bachillerato ecuatoriano con 16 años.



**Figura 1.**  
Distribución porcentual según tramos de edades.

**Fuente:**  
Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

### Instrumento

Se aplicó el Cuestionario ACRA abreviado de De la Fuente y Justicia (2003) que simplifica la versión de Román y Gallego (1998; 2001) en 3 grandes dimensiones o escalas, descritas tal como presenta la Tabla 2:

DIMENSIÓN	Subescalas o subdimensiones
ESTRATEGIAS COGNITIVAS Y DE CONTROL DEL APRENDIZAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y organización</li> <li>• Subrayado</li> <li>• Conciencia de la funcionalidad de las estrategias</li> <li>• Estrategia de elaboración</li> <li>• Planificación y control de la respuesta en situación de evaluación</li> <li>• Repetición y Relectura</li> </ul>
ESTRATEGIAS PARA EL APOYO DEL APRENDIZAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación Intrínseca</li> <li>• Control de ansiedad</li> <li>• Condiciones contradistractoras</li> <li>• Apoyo social</li> <li>• Horario y plan de trabajo</li> </ul>
HÁBITOS DE ESTUDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión</li> <li>• Hábitos de estudio</li> </ul>

**Tabla 2.**  
Dimensiones de la escala ACRA abreviado.

**Fuente:**  
Dimensiones y subdimensiones ACRA abreviado. Adaptado de De la Fuente y Justicia 2003

El cuestionario emplea el formato de la escala de Likert con cuatro opciones de respuesta que oscilan entre 1=nunca o casi nunca y 4=siempre.

Se llevó a cabo la validación del cuestionario ACRA, para estudiantes universitarios ecuatorianos con la muestra ya mencionada en el apartado anterior.

El cuestionario manifestó un buen nivel de consistencia interna. El coeficiente *alfa* de Cronbach para todo el cuestionario fue de 0,913. Un valor paralelo a las investigaciones realizadas en España. En tal sentido, la dimensión 1 (Estrategias cognitivas y de control de aprendizaje) indicó 0,856; la dimensión 2 (Estrategias para el apoyo del aprendizaje) plasmó 0,844 y por último la dimensión 3 (hábitos de estudio) reportó 0,737.

**Tabla 3.**  
Estadísticos de fiabilidad, SPSS. Versión 21.

**Fuente:**  
Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

Estadísticos de fiabilidad							
Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3		total de confiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos
,856	25	,844	14	,737	5	,913	44

En cuanto a la validez del cuestionario, el estudio de De la Fuente y Arias (2003), demuestra a través de diversos análisis cuantitativos (Análisis Factorial, Correlacionaes y ANOVA) las fortalezas del constructo del cuestionario ACRA abreviado en lo que se refiere a su validez interna y externa.

**Procedimiento**

La aplicación fue entre octubre y noviembre 2014-2015. El cuestionario fue de auto-completación de forma física y en presencia del equipo investigador. Se aplicó el criterio de ciego único, evitando que se conociera explícitamente el fin del estudio. La confidencialidad y voluntariedad fueron garantizadas para reducir los efectos de deseabilidad social.

**Análisis de datos**

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPSS para Windows versión 21; entre los cuales, análisis descriptivos, prueba *t* de *Student* para muestras independientes, para identificar las diferencias del género, además la correlación entre las escalas o dimensiones entre estas y las variables socioeducativas propuestas. Asimismo, ANOVA con su respectiva pruebas *post hoc* (HSD de Tukey al 0,05%).

**RESULTADOS**

**Diferencia de las edades entre las dimensiones**

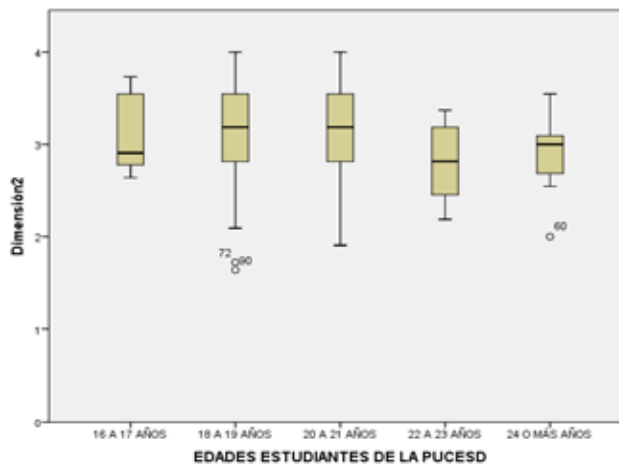
Se compararon las dimensiones: 1 (Estrategias cognitivas y de control de aprendizaje); 2 (Estrategias para el apoyo del aprendizaje) y finalmente, la 3 (Hábitos de estudio) y que se presentan en la Tabla 3 y Figura 2. Se observa que no existe diferencia estadística significativa según el ANOVA y la prueba *post hoc* de *Tukey* al 0,05 nivel de significancia; por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. En consecuencia, no existe diferencia significativa entre las variables en estudio.

Dimensiones	Edad	N	Media	Desviación típica	F	P	PRUEBA Post-Hoc Tukey
dimension_1	16 A 17 AÑOS	11	70,3636	11,01156	0,981	0,420	No significativo
	18 A 19 AÑOS	110	73,2636	8,72482			
	20 A 21 AÑOS	27	73,5556	10,06262			
	22 A 23 AÑOS	12	71,4167	7,42794			
	24 O MÁS AÑOS	8	67,7500	11,80496			
	Total	168	72,7262	9,17410			
dimensión_2	16 A 17 AÑOS	11	42,4545	5,42888	1,719	0,148	No significativo
	18 A 19 AÑOS	110	43,3545	6,41184			
	20 A 21 AÑOS	27	43,5185	6,72750			
	22 A 23 AÑOS	12	39,0833	5,35059			
	24 O MÁS AÑOS	8	40,0000	6,54654			
	Total	168	42,8571	6,40199			
dimensión_3	16 A 17 AÑOS	11	16,0000	2,68328	0,026	0,999	No significativo
	18 A 19 AÑOS	110	16,2182	2,65918			
	20 A 21 AÑOS	27	16,1852	3,07642			
	22 A 23 AÑOS	12	16,1667	1,94625			
	24 O MÁS AÑOS	8	16,3750	2,44584			
	Total	168	16,2024	2,65041			

**Tabla 4.** Diferencia de las edades entre las dimensiones.

**Fuente:** Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.



**Figura 2.**

Diagrama de las edades con respecto a la dimensión 2.

**Fuente:**

Cuestionario ACRA Abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

**Diferencia entre carrera y Dimensiones del ACRA abreviado**

DIMENSIONES	CARRERA PUCESD	N	Media	Desviación típica	F	P
dimensión_1	DISEÑO	17	67,7647	7,36995	1,369	0,222
	COMUNICACION SOCIAL	15	74,6667	10,81445		
	INGENIERIA COMERCIAL	17	73,0000	10,14889		
	INGENIERIA EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA	20	74,8000	7,58530		
	SISTEMAS	15	71,9333	8,32781		
	ENFERMERIA	57	71,9298	8,85974		
	CIENCIA DE LA EDUCACION	10	76,4000	8,61781		
	HOTELERIA Y TURISMO	17	74,4706	11,11934		
Totál	188	72,7262	9,17410			
dimensión_2	DISEÑO	17	36,1765	4,88921	5,164	0,000*
	COMUNICACION SOCIAL	15	44,8667	7,01902		
	INGENIERIA COMERCIAL	17	45,6471	5,88368		
	INGENIERIA EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA	20	45,4000	5,25557		
	SISTEMAS	15	41,1333	5,74290		
	ENFERMERIA	57	42,1228	6,12101		
	CIENCIA DE LA EDUCACION	10	44,5000	6,20484		
	HOTELERIA Y TURISMO	17	45,0000	5,73367		
Totál	188	42,8571	6,40199			
dimensión_3	DISEÑO	17	15,7647	2,86202	1,515	0,166
	COMUNICACION SOCIAL	15	17,1333	2,35635		
	INGENIERIA COMERCIAL	17	16,6471	2,14887		
	INGENIERIA EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA	20	17,1500	1,87153		
	SISTEMAS	15	16,3333	2,28869		
	ENFERMERIA	57	15,4561	2,98849		
	CIENCIA DE LA EDUCACION	10	16,2000	2,29976		
	HOTELERIA Y TURISMO	17	16,6471	2,84915		
Totál	188	16,2024	2,65041			

La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**Tabla 5.**

Diferencia entre carrera y Dimensiones del ACRA abreviado

**Fuente:**

Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

**dimensión\_2**

HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	MARQUE CON UNA X A LA ESCUELA QUE USTED CORRESPONDE	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
	DISEÑO	17	36,1765	
	SISTEMAS	15	41,1333	41,1333
	ENFERMERIA	57	42,1228	42,1228
	CIENCIA DE LA EDUCACION	10		44,5000
	COMUNICACION SOCIAL	15		44,8667
	HOTELERIA Y TURISMO	17		45,0000
	INGENIERIA EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA	20		45,4000
	INGENIERIA COMERCIAL	17		45,6471
	Sig.		,077	,350

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16,759

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

**Tabla 6.**

Significancia estadística con la prueba Post Hoc de Tukey al 0,05 del cuestionario ACRA abreviado entre las carreras de la PUCE-SD

**Fuente:**

Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

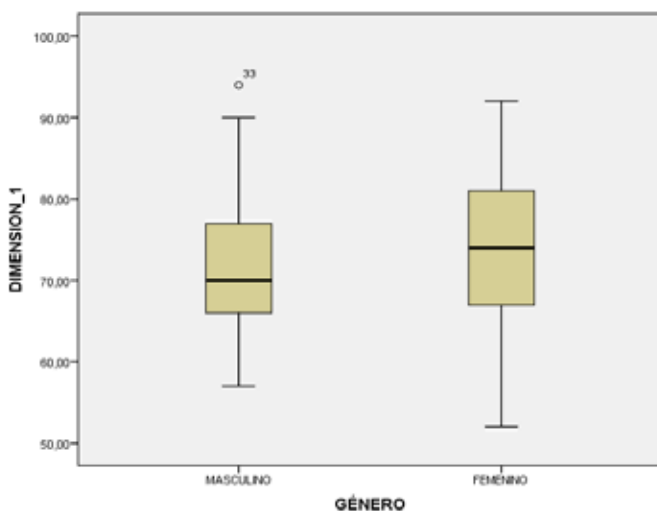
Por otra parte, en las Tabla 4 y 5, se reportan diferencias estadísticas entre carreras y las 3 dimensiones del ACRA abreviado. Como se aprecia, sólo la dimensión 2 (Estrategias para el apoyo del aprendizaje) mostró diferencias significativas según el análisis del ANOVA y prueba *Post Hoc* al 0,05 nivel de significancia para cada una de las carreras que oferta la institución educativa PUCE-SD a excepto en la carrera de Diseño.

Diferencia del género entre las dimensiones

DIMENSIONES	GÉNERO	N	Media	Desviación tip.	T	P
dimension_1	MASCULINO	49	71,7755	8,43175	-0,861	0,390
	FEMENINO	119	73,1176	9,46911		
dimensión_2	MASCULINO	49	41,4490	6,44225	-1,843	0,067
	FEMENINO	119	43,4370	6,32139		
dimensión_3	MASCULINO	49	16,4898	2,51762	0,901	0,369
	FEMENINO	119	16,0840	2,70461		

**Tabla 7.** Diferencia del género entre las dimensiones

**Fuente:** Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015



**Figura 3.** Diagrama del género con respecto a la dimensión 1

**Fuente:** Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2015

Analizando las diferencias de puntuaciones de las tres dimensiones del cuestionario ACRA con respecto al género (Ver Tabla 6 y Figura 3), no presentaron diferencia significativa, manteniendo un valor *p* por encima del 0,05 lo que indica que la hipótesis es nula, y, por lo tanto, no existe diferencias significativas entre las variables en estudio.

Diferencia de las unidades educativas (colegio) entre las dimensiones del ACRA abreviado.

Dimensiones	Unidades Educativa	N	Media	Desviación típica	F	p	Post Hoc Tukey
dimension_1	FISCAL	82	74,2805	8,77465	1,873	0,136	No significativo
	PARTICULAR RELIGIOSO	28	72,2857	9,83515			
	PARTICULAR LAICO	46	71,1304	8,83832			
	FISCOMISIONAL	12	69,2500	10,55828			
	Total	168	72,7262	9,17410			
dimensión_2	FISCAL	82	43,3049	6,17580	0,882	0,452	No significativo
	PARTICULAR RELIGIOSO	28	43,6429	6,17171			
	PARTICULAR LAICO	46	42,1087	6,73376			
	FISCOMISIONAL	12	40,8333	7,24673			
	Total	168	42,8571	6,40199			
dimensión_3	FISCAL	82	16,4512	2,63477	0,476	0,699	No significativo
	PARTICULAR RELIGIOSO	28	15,8929	3,17792			
	PARTICULAR LAICO	46	16,0000	2,55604			
	FISCOMISIONAL	12	16,0000	1,75810			
	Total	168	16,2024	2,65041			

La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**Tabla 8.** Diferencia de las unidades educativas entre las dimensiones

**Fuente:** Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

El análisis de la varianza (ANOVA) al 0,05 nivel de significancia entre las unidades educativas con respecto a las 3 dimensiones del ACRA abreviado; no presentaron diferencias entre las dimensiones por lo que no se puede aplicar la prueba *post hoc* de Tukey.

**Correlación de las variables socioeducativas las dimensiones.**

**Tabla 9.**  
Correlación de la escuela, género, las unidades educativas, año académico y la edad entre las dimensiones

**Fuente:**  
Cuestionario ACRA abreviado aplicado a los estudiantes de la PUCE-SD 2014-2015

DIMENSIONES		ESCUELA	GÉNERO	LA UNIDAD EDUCATIVA, (TÍTULO DE BACHILLER)	AÑO ACADÉMICO	EDAD
dimensión_1	Correlación de Pearson	,098	,067	-,181*	-,042	-,075
	Sig. (bilateral)	,205	,390	,019	,586	,335
	N	168	168	168	168	168
dimensión_2	Correlación de Pearson	,142	,142	-,109	-,085	-,143
	Sig. (bilateral)	,067	,067	,158	,274	,064
	N	168	168	168	168	168
dimensión_3	Correlación de Pearson	-,071	-,070	-,076	-,018	,013
	Sig. (bilateral)	,359	,369	,326	,817	,870
	N	168	168	168	168	168

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).  
\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los coeficientes de correlación de Pearson entre carrera o escuela, las unidades educativas (colegio), año académico y edad con la relación de la dimensión 1. Además, con la dimensión 2 y, finalmente, con la dimensión 3 se presentaron en la Tabla 8. Se observa que las variables socioeducativas no presentaron correlación con la mayoría de las dimensiones, salvo la dimensión 1 con la variable unidad educativa. Lo que manifiesta que esta variable si está relacionada.

**CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos sobre las estrategias de aprendizaje en las carreras de la PUCE SD en su primer semestre 2014-2015 presentan diferencias significativas en las correlaciones entre “carrera o escuela” y la Dimensión 2 *Estrategias para el apoyo del aprendizaje*. Lo cual delata la coexistencia de estudiantes en la población de la muestra que ostentan un buen soporte contextual y afectivo para el aprendizaje mientras que otros no. Esta realidad desafía a la docencia de calidad y a la institución educativa. Y, claro está, puede ser indicio de una falta de consistencia interna de los estudiantes respecto de lo declarado para las dimensiones 1 y 3 del ACRA abreviado.

Los estudiantes que puntuaron bajo en las diferentes dimensiones del ACRA abreviado en especial en la Dimensión 2-, deberían ser objeto de orientación y apoyo psicopedagógico y psicoético ‘preventivo’ desde las unidades que se preocupan del bienestar estudiantil. La mayoría de las acciones remediales aparecen tardíamente, cuando ya los estudiantes tienen bastante avanzado el semestre y resulta muy difícil remontar el mal rendimiento académico.

La determinación de las estrategias de aprendizaje, puede proporcionar valiosa información para el desarrollo de orientaciones institucionales más efectivas en función de las demandas concretas y urgentes que los estudiantes **noveles** universitarios requieren para acometer sus estudios superiores.

Asimismo, los enfoques de aprendizaje son una interesante herramienta que la psicología cognitiva aplicada a contextos educativos ofrece para la comprensión de los procesos estratégicos que los sujetos operan para la asimilación y apropiación de los contenidos, habilidades y competencias que se espera se alcancen en cada una de las asignaturas y ciclos formativos que dura la permanencia universitaria para la obtención de una titulación de tercer nivel.

Ciertamente, aquellos estudiantes que operen estrategias encaminadas al aprendizaje profundo o de calidad tendrán una mejor experiencia educacional en la universidad y obtendrán un mayor provecho disciplinario-epistemológico de los saberes fundantes de sus carreras y, claro está, una propensión más evidente a un compromiso afectivo-ético hacia la actuación y praxis personal y profesional en el ejercicio laboral y social futuro.

## REFERENCIAS

- Biggs, J. (1993) What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3-19.
- Biggs, J. (2005) *Calidad del aprendizaje universitario*, Narcea.
- Bourdieu, P., & Passeron, J.-C. (2010). *Los herederos: los estudiantes y la cultura*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI Editores.
- Chain, R., Cruz, N., Martínez, M. y Jácome, N., (2003), *Examen de selección y probabilidad de éxito escolar en estudio superiores*. Estudio en una universidad pública estatal mexicana. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5 (1). Recuperado el 03 de septiembre de 2014 de <http://redie.uabc.mx/vol5no1/contenido=chain.html>
- De la Fuente, Jesús y Justicia, Fernando (2003) "Escala de estrategias de aprendizaje ACRA-abreviada para alumnos universitarios" en *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, N°1(2), pp. 139-158. Recuperado de [http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/2/espagnol/Art\\_2\\_16.pdf](http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/2/espagnol/Art_2_16.pdf)
- Dubet, Francois, (2009) *La escuela de las oportunidades: ¿qué es una escuela justa?* Gedisa, España.
- Gallego, J. (2008). *Análisis de evaluación crítica del programa de inducción a la vida universitaria (PIVU) de la Universidad de Antioquia en las subregiones del departamento*. Trabajo de Investigación. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
- Gargallo B. Garfella P. y Pérez C. (2006). Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. Universidad de Valencia, España.
- IESALC-UNESCO (2005) *Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior chilena, Digital Observatory for Higher Education in Latin America and the Caribbean*. Recuperado de <http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1318975876Estudio%20sobre%20la%20repitencia%20y%20desercion%20en%20la%20educacion%20superior%20chilena.pdf>
- Juárez, Carlos; Rodríguez, Gabriela y Montijo, Elba (2012) "El cuestionario de estilos de aprendizaje CHAEA y la escala de estrategias de aprendizaje ACRA como herramienta potencial para la tutoría académica" en *Revista Estilos de Aprendizaje*, n°10, Vol 10, p. 1-31. Recuperado de [http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero\\_10/articulos/Articulo10.pdf](http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_10/articulos/Articulo10.pdf)
- LOES (2010) *Ley Orgánica de Educación Superior*. (2010). Revisado el 01 de septiembre del 2014. Recuperado de <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>
- Marton, F. & Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning. I—outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4–11.
- Molina, M.D; Mulero, J.; Nueda, M.J. y Pascual, A. (2013) *Estadística aplicada a las ciencias sociales*, Universidad de Alicante, Alicante (España).
- Martinez-Padilla, Jaime h y Perez-Gonzalez, Jorge A. *Efecto de la Trayectoria Académica en el Desempeño de Estudiantes de Ingeniería en Evaluaciones Nacionales*. *Form. Univ.* [online]. 2008, vol.1, n.1 [citado 2015-07-19], pp. 3-12. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062008000100002>.
- Muñoz Q., M. (2005). *Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarias*. *Revista Electrónica de Psicología Científica.com*. Recuperado el 02 de septiembre de 2014 de <http://psicologiacientifica.com/bv/psicologia-62-1-estrategias-de-aprendizaje-en->

- Recio Saucedo, M. & Cabrero Almenara, J. (2005). Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y satisfacción de los alumnos en formación en entornos virtuales. *Revista de Medios y Educación*, 25, 93-115. Recuperado de <http://www.tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca8.pdf>
- Restrepo, Luis y González, Julián (2007) De Pearson a Spearman, *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Universidad de Antioquia, Número 20*:183-192, Colombia. Recuperado de <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/274/271>
- Román F., N. y Gallego, S. (1998; 2001). *Escala de estrategias de aprendizajes* (ACRA). Madrid: TEA Ediciones, S. A
- Salazar., D. (2001). *Incidencia de la prueba de actividad académica tomada en el proceso de admisión, sobre el rendimiento académico dentro de la ESPOL*. Ingeniero en estadística informática. Instituto de Ciencias Matemáticas. ESPOL. Guayaquil. Ecuador. P. 127: Recuperado el 04 de septiembre de 2014 de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/5959>
- Sarzoza Herrera, Silvia (2007), *Enfoques de aprendizaje y formación por competencias en la educación superior Tesis doctoral*. Universidad de Granada, España.
- Sanmartí, N., Jorba, J. e Ibáñez, V. (2000). Aprender a regular y autorregularse. En J. I. Pozo y C. Monereo. (Coords.): *El aprendizaje estratégico*. Enseñar a aprender desde el currículo (pp. 301-322). Madrid: Aula XXI/Santillana.
- Soria-Barreto, Karla y Zuñiga-Jara, Sergio. *Aspectos determinantes del éxito académico de estudiantes universitarios*. Form. Univ. [online]. 2014, vol.7, n.5, pp. 41-50. ISSN 0718-5006. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000500006>.
- Valle, A.; González, r.; Núñez, J.; Suárez, J.; Piñeiro, I. y Rodríguez, S. (2000) Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12 (3), 368-375.
- Vélez, Amparo y López Daniel (2004), *Estrategias para vencer la deserción universitaria*, Educación y Educadores, Universidad de La Sabana, Cundinamarca, Colombia, año/vol. 007, pp 177-203.
- Viteri, Darío y Uquillas Andrés (2011) *Estudio sobre la deserción estudiantil en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Matriz*, en los niveles 1ro, 2do y 3ero de todas las Facultades y Escuelas del primer semestre del año académico 2007-2008, previa para la obtención del título de Psicólogo Educativo, Quito.

## DANZA Y AGUA: ENTRENAMIENTO ALTERNO PARA EL FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO INTEGRAL DEL ESTUDIANTE EN DANZA CONTEMPORÁNEA

Marai Garay Coyac<sup>1</sup>  
Yeny Ávila García<sup>2</sup>

Autor para correspondencia: mara\_coy@hotmail.com

<sup>1</sup> Docente-Investigadora de la Universidad Autónoma de Chihuahua- México, Licenciatura en Danza Contemporánea, Facultad de Artes.

<sup>2</sup> Docente-Investigadora de la Universidad Autónoma de Chihuahua- México, Licenciatura en Danza Contemporánea, Facultad de Artes.

Manuscrito recibido el 30 de octubre de 2015  
Aprobado tras revisión el 16 de octubre de 2015

### RESUMEN

El propósito de esta investigación fue diseñar un entrenamiento alterno para los estudiantes de la carrera en danza de la Facultad de Artes de la Universidad Autónoma de Chihuahua, contribuyendo al fortalecimiento y desarrollo integral del bailarín promedio actual, a través de un programa de entrenamiento en el agua. El proceso de investigación incluyó encuestas, test de capacidades físicas, indagación sobre las propiedades del agua y práctica en el medio acuático. Se utilizaron ejercicios de *aquaerobic*, técnica básica de *ballet* y movimientos complementarios para desarrollar la flexibilidad y la fuerza. La información obtenida mostró un avance significativo en los principios básicos del movimiento y sus bases, mejorando las habilidades y destrezas físicas-mentales. Finalmente se elaboró un material didáctico que conjugó los criterios de varios autores con la experiencia obtenida durante la investigación para que los alumnos pudieran continuar con el entrenamiento.

**Palabras clave:** cualidades del agua, rendimiento, danza y agua.

### ABSTRACT

The purpose of this research was to propose an alternate training for the students of the Dancing career of the Arts Faculty in the Chihuahua Autonomous University, contributing to the strengthening and integral development of the average dancer thanks to a water training program. The research process included surveys, test of physical capacities, inquiry about the water properties and practice in the aquatic environment. *Water aerobic* exercises were used, as well as ballet basic technique and complementary movements to develop flexibility and strength. The information obtained showed a significant progress in the basic principles of the movement and its foundations, improving abilities and physical-mental skills. Eventually, some educational material combining the approaches of several authors with the gained experience during the investigation was elaborated so the students could continue with the training.

**Key words:** water qualities, performance, dance and water.

### INTRODUCCIÓN

La Licenciatura en Danza que ofrece la Facultad de Artes de la Universidad Autónoma de Chihuahua fue creada en 1999; convirtiéndola en una carrera relativamente reciente en comparación con otras áreas de estudios. En el año 2010 inicié mis estudios en la Licenciatura en Danza contemporánea con 17 años de edad; tuve la oportunidad de recibir clases de *ballet* desde los diez años, facilitándome el aprendizaje y la coordinación de los nuevos lenguajes corporales aprendidos durante los cinco años de duración de la carrera. Sin embargo, siempre me pregunté: ¿por qué a pesar del esfuerzo diario, nuestro grupo conformado por 20 personas no lograba unificar el nivel técnico?

Con esta interrogante, comencé a darme cuenta de los aspectos que desfavorecían nuestro aprendizaje como bailarines, entre ellos la edad, puesto que el rango con el que

ingresamos a la licenciatura es entre 19 y 24 años. Por otro lado, el no tener conocimientos previos de danza suele ser un factor responsable del poco desarrollo de las capacidades motoras; siendo esta problemática la mayor causante de lesiones y de abandono de la carrera.

Por esta razón, es importante que los docentes consideren un entrenamiento eficaz y coherente a nuestras necesidades como estudiantes; erróneamente suelen pensar que el forzarnos más allá de nuestros límites físicos en la clase de técnica, dará resultados formidables sin tomar en cuenta que la sesión habitual, no puede proveer la condición necesaria para lograr un *fitness* óptimo, por lo que para algunos bailarines el permanecer o conseguir estar en forma, es cuestión de encontrar el tiempo y los recursos para hacerlo (Beradi, Gigi, 2013), a causa de esta desmedida, la realidad termina siendo otra, lesiones constantes; por ende causándonos baja autoestima y miedos.

Por todo lo anteriormente planteado y basándome que entre varios entrenamientos alternos existentes, la natación es la mejor manera de trabajar todo el cuerpo (Gaynor, Eliza, 2007) es que consideré realizar una investigación a través de un entrenamiento alterno que podría ayudar a mejorar nuestro desempeño, sumando horas extras de trabajo enfocadas a las deficiencias.

Para esto analicé otra problemática: en cada grupo existen integrantes con diversas debilidades técnicas, por lo que a los maestros se les dificulta unificar el entrenamiento de manera que funcione equitativamente puesto que existe el principio de individualidad y el de especificidad (Riverola, Ramón, 2010); si a uno le falta flexibilidad, podría empezar por una clase que trabaje dicha capacidad, ¿pero si a otro del mismo grupo le falta fuerza? La influencia de métodos modernos para el desarrollo de las diversas capacidades ha sido estudiada por numerosos autores existiendo variedad de resultados cuyas diferencias pueden deberse a distintos motivos como lo son la edad, el sexo, sus individualidades (como la estructura del tejido muscular) y el nivel inicial de preparación en el que se encuentra el deportista, en este caso, el bailarín (Platonov, V.N, 2001). Por este motivo, el docente no podría en su totalidad cubrir las necesidades de todos aun cuando se lo propusiera; incluso aunque existiera la posibilidad de tomar diversas clases de optativas serían casi individuales, en cuanto a atención personal se refiere. Por otro lado, aquellos que ya habían logrado alcanzar su máxima capacidad en menor tiempo que los demás y cumplir con el propósito inicial, terminaban aburriéndose en el mejor de los casos o sobre entrenándose en el peor. Los bailarines ven su cuerpo como su instrumento y como resultado, se obsesionan con el entrenamiento y la técnica (Taylor, Jim & Estanol, Elena, 2015).

Es evidente que para alcanzar un ideal en danza, requiere de la práctica constante, desafortunadamente, algunos estudiantes presentan limitaciones físicas que tienen que ver con su anatomía, por lo que son más propensos a lesiones (Beradi, Gigi, 2013). Los efectos negativos de un entrenamiento sin planificación, no sólo afecta a los más propensos, entrenar en forma más exigente sin periodo de descanso destruye la capacidad de recuperación, por lo que termina siendo contraproducente para cualquier bailarín (Morales, Viviana, 2013) al incluir lesiones reiteradas, estancamiento en las prácticas y el fracaso en la consecución de metas realistas (Huey, Lynda & Forster, Robert, 2003) sin olvidar mencionar los síntomas psicológicos como la disminución de sentimientos positivos al entrenamiento (en este caso la danza) y el aumento de sentimientos negativos como la depresión, ira y la fatiga (Morales, Viviana, 2013).

Otra de mis preocupaciones durante la carrera, fue darme cuenta que la danza carece de investigación y teorización; es común pensar que los bailarines no sabemos hacer otro tipo de cosas que no sea bailar. Ese fue el motor que hizo que me involucrara en el campo de la investigación y de la escritura; con la firme intención de infundir la curiosidad por la investigación de la danza a otras generaciones considerando que la mayoría de los alumnos no poseen el hábito de la lectura, ocasionando que no se esté a la altura intelectual de perseguir los caminos de la ciencia, dicha cuestión podríamos transformarla en ventaja al abrir una posibilidad como institución, de fomentar y desarrollar el interés.

Sin duda pude comprobar que la danza se puede abordar desde otras perspectivas.

## METODOLOGÍA

El método utilizado en la etapa de la investigación, fue experimental, se tomaron en cuenta los paradigmas cuantitativo y cualitativo puesto que el problema requirió de una indagación objetiva y demostrativa.

Dentro de las acciones realizadas en el proceso de investigación, antes de comenzar con el plan de trabajo previsto, se encuestó a 16 alumnos de la licenciatura en danza de la facultad, con la finalidad de recabar información acerca del interés de entrenarse de una forma diferente a la habitual, su estado de satisfacción durante su clase de técnica, así como la frecuencia que realizaban su entrenamiento y si existía alguna actividad física extracurricular que se encontraran realizando. Saber si valoraban la motivación como parte de su rendimiento y cómo consideraban que afectaría positiva o negativamente el mantener siempre una rutina de entrenamiento. Además, detectar factores presentes que afectaran su desempeño físico y si las deficiencias técnicas provocaban baja autoestima al experimentar incompetencia en algún momento durante la clase. La encuesta también pretendía averiguar si existía conocimiento alguno de los beneficios de entrenar en agua y si eran conocedores de cómo la gravedad afectaba los cuerpos en movimiento.

Con esto se analizaron las propuestas de entrenamiento de diferentes autores y se estructuraron de acuerdo al beneficio que se obtendría con cada ejercicio, para con ello desarrollar una estructura basada en los ejercicios más acertados, misma que se asemejaría a la base de una clase de ballet, puesto que al considerar las inquietudes que arrojó la encuesta y que además, dicha estructura comparte características con la danza contemporánea, otorga movimientos básicos que permite adentrarse en el medio de una manera segura.

Para iniciar la etapa experimental, se buscó apoyo de un grupo de bailarines de la licenciatura en danza contemporánea, así como una alberca con los requisitos necesarios.

Ninguno de ellos había practicado antes en el agua un entrenamiento alterno, por lo que se les proporcionó información detallada del programa a desarrollar, así como orientación sobre la preparación previa para poder comenzar el estudio de acuerdo a la M.S Lynda Huey en su libro *Manual de ejercicios hidrodinámicos*. Seguidamente se midieron las capacidades físicas previas al entrenamiento por medio de 12 test del libro *Practical measurements for evaluation in physical education* el cuál determinaba una evaluación correcta para bailarines y se puso en práctica el entrenamiento con 8 estudiantes de la facultad del área de contemporáneo, mientras se tomaban evidencias por medio de fotografías y video.

El grupo experimental participó durante 14 semanas, 28 sesiones de 1 hora cada una dentro del agua y acompañado de su clase de técnica habitual de 6 horas por semana. El nivel del agua fue de 1.45 metros y la temperatura se mantuvo entre los 15° y 20°c.

La primera semana fue usada para la familiarización de los movimientos y la postura en el agua. Se utilizaron ejercicios de *aquaerobic* basados en el libro *Manual de ejercicios hidrodinámicos*, cada sesión comenzó con 10 minutos de calentamiento, seguidos de estiramientos con duración de 15 segundos para cada segmento, 40 minutos con movimientos clásicos de ballet en barra, centro y diagonales, se continuo con ejercicios de flexibilidad del tren inferior trabajando en parejas o equipos durante 5 minutos y se finalizó con movimientos de vuelta a la calma por 10 minutos. Las sesiones fueron dadas por el mismo monitor y la música empleada fue seleccionada de forma precisa para cuantificar los movimientos.

Debidamente se repitió la medición de las capacidades físicas para hacer una comparación con los resultados anteriores, se organizó la información obtenida y se redactó el documento final.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta.

Los resultados del presente estudio permitieron identificar que el 81% de los estudiantes encuestados de la licenciatura, demuestran haberse sentido incompetentes en alguna ocasión durante la carrera, esto puede deberse a que el 100% reconoce a la motivación

como un factor principal en la mejora de su rendimiento puesto que consideran que establece su nivel de desarrollo de cada sesión, lo que indica que una clase debe ser variada. El 56% supone que no hay avance si el entrenamiento continúa siendo el mismo durante la carrera, este podría ser el motivo por lo cual el 75% de los alumnos lleva a cabo otra actividad física que no se relaciona con la danza, siendo correr el 31% realizado extra clase y a pesar de que esta investigación demostró que el 56% conocía los beneficios de ejercitarse en el agua, no fue una opción de entrenamiento.

El 6% de los alumnos, realiza su clase de técnica de manera diaria y aunque el factor de descanso parece indicar ser alto (puesto que el 75% realiza solo 8 horas a la semana), el 25% de los estudiantes presentan lesiones, esto puede deberse a varias causas y ya que solo el 19% presenta alteraciones físicas, deja como responsable el factor de la gravedad.

FLEXIBILIDAD	PROMEDIO			
	Antes		Después	
Sit & Reach test	24.66 Inch.	Intermedio Av.	25 Inch.	Intermedio Av.
Split	8.5 cm	Intermedio Av.	2.33 cm	Avanzado
Side split	12 cm	Intermedio Av.	10.5 cm	Intermedio Av.
<b>BALANCE</b>				
Stork Stand	3.87 seg.	Principiante Av.	5.87 seg.	Principiante Av.
<b>FUERZA</b>				
Half squat jump test	27.66	Intermedio	29.33	Intermedio
Burpee	40	Intermedio Av.	34	Intermedio
<b>POTENCIA</b>				
Vertical Jump	31.66 cm.	75%	38.1 cm.	100%
Vertical Power jump	11.33 Inch.	141.54 Avanzado	14.75 Inch.	184.26 Avanzado
<b>CONDICIÓN CARDIOVASCULAR</b>				
12 Minutos	56.6%		96.66%	

**Tabla 9.** Resultados obtenidos de la 1ra y 2da etapa de medición de las capacidades físicas.

**Fuente:** Garay, M., & Ávila, Y., 2016

Existe un incremento significativo en algunos de los valores del pre-test y post-test tras el entrenamiento de cada una de las capacidades establecidas mediante el programa.

El entrenamiento de los bailarines se orienta a fortalecer diversos grupos musculares que son necesarios desarrollar por el tipo de danza en la que practica el estudiante, sin embargo algunos aspectos pueden ser descuidados por la estructuración de la clase, como es el caso de la fuerza. Incrementar las capacidades sería sin duda un factor importante para la mejora de la danza, ya que permitiría mejorar elementos técnicos tales como elevar la pierna, realizar un salto complejo, entre otros. En la actualidad, aún hay personas que creen que con la práctica específica de este arte es suficiente para desarrollar dicha capacidad, pero es difícil dado el tipo de clase conocida habitualmente ya que esta estructuración limita producir mejoras en la fuerza muscular, demostrando importancia el hacer un entrenamiento alterno con el fin de potencializar el trabajo.

Un entrenamiento diferente siempre requerirá de aprender nuevas habilidades, por esta razón, la práctica en el agua, logra poner en acción los músculos necesarios para el de-

sarrollo significativo de uno de los principios básicos del movimiento que se ven dentro de las clases de cualquier técnica de danza, "el espacio como una masa densa que el cuerpo atraviesa constantemente", puesto que la expresión que deben reflejar los movimientos al atravesar el espacio, se logra a través de sensaciones, en especial el agua. En este sentido se puede observar una mejora notable al moverse fuera de ella.

Por otro lado, las cualidades del agua demuestran ser eficaces para el control musculoesquelético, al desarrollar mayor control, estabilidad y *endehors* en la región coxo-femoral, piernas y pies, a pesar de que los participantes en la investigación, prefirieron el uso de posiciones paralelas al realizar ciertos ejercicios como el enfriamiento aeróbico, ya que querían experimentar otro tipo de sensaciones así como evitar el esfuerzo producido que implica trabajar en posición angular.

El programa de entrenamiento resulta producir un considerable incremento de la condición cardiovascular de hasta un 40%. Esta capacidad ayuda a reducir la fatiga, factor que entorpece la coordinación cuando se realiza el trabajo específico de un ejercicio.

En un entrenamiento en agua se trabajan todos los músculos del cuerpo durante toda la sesión y debido a que el calor del agua actúa directamente sobre la piel, el ácido láctico se remueve con rapidez, por esta razón las personas no se encuentran adoloridas después de la clase. Por lo tanto, esta teoría confirma que el practicar en el agua, disminuye el dolor y el cansancio de entrenar en tierra.

Algunos autores, recomiendan utilizar una temperatura de entre los 28 y los 31°C, sin embargo esta teoría difiere de los resultados obtenidos de la investigación, puesto que a temperaturas mayores a los 20° los practicantes se muestran fatigados y no concluyen la actividad.

Se muestra que la práctica en el agua supone un estímulo suficiente para aumentar las capacidades y complementar una práctica diaria sin riesgo a lesiones.

## CONCLUSIONES

Según la valoración de esta investigación, el programa de entrenamiento propuesto cumple con las condiciones mínimas necesarias para continuar con su aplicación, se considera que debería de ser retomado por algún alumno interesado en la investigación para continuar con su mejor desarrollo, así como que se implemente como entrenamiento de apoyo para los estudiantes de la carrera en danza de la facultad, contribuyendo a disminuir el problema.

Es necesario comprender, que los bailarines necesitan otro tipo de entrenamiento alterno a sus clases formativas para mejorar sus capacidades físicas y por supuesto disminuir las posibilidades de lesionarse; si además se fomenta el conocimiento teórico durante el aprendizaje de la danza y se le presta atención al factor emocional, los estudiantes concibieran su carrera con motivación y goce, en lugar de baja autoestima.

La principal aportación que dejó este trabajo, fue la elaboración de un material didáctico, base para futuras generaciones, sirviendo de información para apoyar el aprendizaje de la danza, el cual además es de fácil comprensión, adaptación y flexibilidad.

## REFERENCIAS

- Galavagno, Patricia. (2000) *¿Qué es la gimnasia acuática?* Efdportes, revista digital Año 5 N° 24/ Buenos Aires.
- Hoeger, Bernhard. (2007). *Guía Fuerza*. Del sitio webdelprofesor.ula.ve Universidad de los Andes Venezuela.
- Jiménez, Andrea. (2015). Ejercicios sumergidos. *Gala Aquagym*, revista digital encartada al diario El Impulso. Venezuela.
- Riverola, Ramón. (2010). *La planificación de entrenamiento en deportes de equipo*. Del sitio altorendimiento.com
- Afif, Elías. (2004). *Apuntes de hidráulica para explotaciones forestales*. Universidad de Oviedo.

- Berardi, Gigi. (2013). *Finding balance: fitness, training, and health for a lifetime in dance*. Editorial Routledge. New York & London.
- Blount, Trevor & McKenzie, Eleanor. (2000). *El método Pilates*. Editorial Sirio, S. A. España.
- Bosco, Juan & Burell, Victor. (2001). *Danza y medicina las actas de un encuentro*. Editorial Esteban Sanz Martínez. España.
- Colado, Juan Carlos. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.
- Colado, Juan Carlos & Moreno, Juan Antonio. (2001). *Fitness acuático*. Editorial INDE. España.
- Forster, Robert & Huey, Lynda. (2003). *Manual completo de ejercicios hidrodinámicos*. Editorial Paidotribo. España.
- García, Hermina. (2003). *La danza en la escuela*. Editorial INDE. Barcelona.
- Gaynor, Eliza. (2007). *The ballet companion: a dancer's guide to the technique, traditions & joys of ballet*. Editorial Simon & Schuster, Inc. New York.
- Howse, Justin & Hancock, Shirley. (2000). *Técnica de la danza y prevención de lesiones*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Johnson, Barry & Nelson, Jack. (1986). *Practical measurements for evaluation in physical education*. Editorial Macmillan Pub. EUA.
- Kassing, Gayle & Danielle, Mary Jay. (2003). *Dance teaching Methods and curriculum design*. Editorial Human Kinetics.
- Krodel, Tanja. (2005). *Aqua fitness*. Editorial Hispano Europea.
- Morales, Viviana. (2013). *Guía práctica del pole dance*. Editorial Dunken. Buenos Aires.
- Pappas, MaryBeth. (2000). *Actividades acuáticas*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Platonov, N.V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Quin, Edel & Rafferty, Sonia & Tomlinson, Charlotte. (2015). *Safe dance practice*. Editorial Sheridan Books. EUA.
- Rodríguez, Mimi. (2014). *Fitness acuático*. Editorial H. Blume. España.
- Taylor, Jim & Estanol. Elena. (2015). *Dance psychology for artistic and performance excellence*. Editorial Human Kinetics. Champaign, Illinois.

## LA PEDAGOGÍA IGNACIANA, LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA Y EL DESARROLLO DE UN MODELO DE SERVICIO

Lilian Silvana Ortiz Londoño<sup>1</sup>  
José Luis Fernández García<sup>2</sup>  
Ángela Cristina Yáñez Corrales<sup>3</sup>

Autor para correspondencia: sortiz717@gmail.com

<sup>1</sup> Coordinadora de Carrera. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería.

<sup>2</sup> Docente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Dirección de Pastoral Universitaria.

<sup>3</sup> Doctoranda de la Universidad Andrés Bello de Chile.

Manuscrito recibido el 11 de enero de 2016  
Aprobado tras revisión el 30 de junio de 2016

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de servicio para la carrera de enfermería de la PUCE, enmarcado en la Pedagogía Ignaciana (PI). El modelo se deriva de la aplicación del Paradigma Pedagógico Ignaciano (PPI) y de una investigación sobre la aplicación de la PI en la PUCE, eje del Nuevo Modelo Educativo de la Universidad. La metodología aplicada es descriptiva, transversal analítica, que permitió identificar las opiniones de los directivos de la universidad y de las carreras en su rol de gestores y que pueden facilitar la institucionalización de la PI. La información se obtuvo con encuestas. Los productos investigativos se analizaron en forma individual y grupal, previa clasificación por categorías de análisis, considerando ámbitos académicos y administrativos. El examen de la conceptualización de la PI en el contexto institucional, del servicio como razón de ser de la Enfermería y los hallazgos de la investigación, permitieron identificar el conocimiento, mas no la aplicación real del PPI en los ámbitos institucionales. Se construyó un Modelo de Servicio para el proceso formativo de los profesionales en enfermería, que puede ser replicado por cualquier disciplina. Se evidenció una gran dispersión de opiniones sobre el conocimiento e importancia del PPI en la institución. El Modelo de Servicio permitirá que los estudiantes desarrollen la impronta que la PUCE profesa; para el efecto se ha desplegado el modelo en un plan curricular de formación de pregrado para profesionales de enfermería.

**Palabras claves:** educación de enfermería, modelo de servicio, paradigma pedagógico ignaciano.

### ABSTRACT

The main object of this research is to propose a service model for the nursing career of the PUCE, according to the Ignatian pedagogy (IP). This model is derived from the application of the Ignatian pedagogical paradigm (IPP) and a research about the application of the IP in the PUCE, as the axe of the new Educational model of the University. The methodology applied is descriptive, analytic transversal, and let us identify the opinions of the heads of the institution and of the different careers that could help us institutionalize the IP. The information was collected by surveys. The research products were analyzed individually and in groups after the classification by analysis categories considering academic and administrative fields. An exam considering the IP conceptualization in the institutional context, the service as a main reason for Nursing and the findings of the research let us identify the knowledge, but not the real application of the IP in the institutional field. A Service Model was constructed for the formative process of the Nursing professionals, that can be replicated for any other discipline. A great deal of diversity of opinions about the knowledge and importance of the IP in the institution was evidenced. The Service Model will let the students develop the mark which PUCE professes, for this purpose this model has been displayed in a curriculum for undergraduate nurses.

**Key words:** nursing education, service model, ignatian pedagogical paradigm.

## INTRODUCCIÓN

Las universidades confiadas a la Compañía de Jesús, en esta última década han tenido como reto la incorporación del Paradigma Ignaciano como modelo educativo, el mismo que partió de la necesidad de hacer utilizable para los profesores los principios y orientación de las características de la educación de la Compañía y los ideales ignacianos en la interacción diaria entre profesores y estudiantes (ACODESI, 2003).

En este contexto, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (2012), estableció las características fundamentales que orientan el Nuevo Modelo Educativo, la formación integral del estudiante conformado por ejes esenciales:

- Competencias y logros de aprendizaje
- Aprendizaje significativo centrado en el estudiante
- Aprendizaje a lo largo de la vida
- Utilización de Nuevas Tecnologías

La fuente del modelo es la Pedagogía Ignaciana (PI), una pedagogía ecléctica, que según especialistas de la Compañía de Jesús incorpora sistemáticamente métodos que contribuyen en la formación integral de la persona desde el corazón (Laurent, 2003). En su estructura teórica proporciona una respuesta a los problemas educativos; y posee la capacidad intrínseca de avanzar más allá de lo teórico y ser un instrumento práctico y eficaz que personaliza la enseñanza, fomenta la cooperación y conduce al docente hacia una confrontación de su papel como un agente de transformación (Asociación de Jesuitas de Colombia [ACODESI], 2003).

En el marco de esta propuesta la PUCE inicia una introducción cognoscitiva al paradigma con el fin de que pueda ser vivenciada en cada carrera; sin embargo, después de tres años de la instauración del mismo, se encuentra una débil articulación con el plan de estudios y el currículo de las unidades académicas, específicamente, en la carrera de Enfermería, justificando la presente investigación que propone el diseño de un modelo de servicio, cuyo sustento considera un diagnóstico situacional y el análisis de necesidades para llegar al diseño de un programa de intervención que apoye la educación de calidad y, sobre todo, permita la identidad del estudiante de enfermería en el modelo educativo del Paradigma Ignaciano.

Dicha propuesta utiliza fuentes teóricas de orientación e intervención psicopedagógicas "Modelo de Intervención por servicios" el cual requiere una estructura de organización para su planteamiento (Bausela, H., 2001). Por tanto, la PI propone la incorporación de elementos sustanciales en el plan de estudios de la formación de los estudiantes de la Carrera de Enfermería, elementos teóricos y prácticos que enriquezcan la expresión del servicio en entornos individuales, grupales o comunitarios, ya que la formación en Enfermería precisa convertir los procesos asistenciales, de docencia y de investigación, en acciones y espacios más amables, más compasivos y más competentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para dar respuesta a lo planteado se describe la metodología de la investigación en tres fases fundamentales: FASE INICIAL, se enmarca en la necesidad del diseño del modelo de servicio el cual requiere un diagnóstico situacional sobre la aplicación de la PI y que constituye una fase descriptiva-analítica, que consistió en recopilar información de los sujetos objeto de estudio mediante la interrogación directa a los mismos, enmarcando datos en el tipo de investigación cuantitativa y cualitativa. El método para la recolección de la información fue la entrevista estructurada aplicada a los directores o coordinadores de carreras de la PUCE. El universo constituyó 45 carreras distribuidas entre 13 facultades y 2 escuelas; la muestra quedó conformada por representantes de 38 carreras por la indisponibilidad que manifestaron para realizar la entrevista. El instrumento para el efecto se basó en: aplicación de la PI en la formación, construcción del conocimiento, contextualización sociocultural, trabajo cooperativo, evaluación integrada, herramientas para

aprender y el uso de la tecnología en el aprendizaje, todos elementos que enmarca la PI. FASE MEDIA: los ámbitos del campo de estudio constituyen las unidades administrativas que están involucradas en el desarrollo de la PI para las carreras, se aplica entrevistas estructuradas determinando políticas, apoyo en formación docente, disponibilidad de recursos y labor enmarcada en el modelo educativo. FASE FINAL: se utiliza investigación bibliográfica, cuya búsqueda fue en el período de tiempo entre el año 2009 y el 2014. La pregunta orientadora fue: ¿cómo a través de la Pedagogía Ignaciana se puede desarrollar un modelo de servicio para la Carrera de Enfermería y en forma general en Carreras de Salud desde la evidencia científica?

Los criterios adoptados para selección de los artículos fueron: las categorías de artículo de reflexión, revisión de literatura e informes disponibles en texto completo, publicados en los idiomas portugués, inglés y español, publicados entre el 2008 y 2013 y actualizados al 2015-2016. La búsqueda fue realizada en las bases de datos de Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) y Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINHAL), las cuales fueron elegidas debido a que poseen publicaciones de origen latinoamericano principalmente, para responder así al objetivo del estudio. Los descriptores utilizados para la recolección fueron seleccionados a través de la terminología en salud (DeCS) de la Biblioteca Virtual de Salud (BIREME).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En cuanto al conocimiento de la PI en la PUCE, se evidencia la socialización cognoscitiva del paradigma en 33,89%, el desconocimiento restante es asociado a expresiones erradas, una de ellas concebida como “parte católica como eje transversal de la universidad”; asumiendo un enfoque religioso, más no como un estilo de vida pleno en el cual la dimensión espiritual es infinitamente poderosa. La aplicación de la PI tiene un porcentaje similar al del conocimiento; la aplicabilidad de la misma se limita a la consecución de la signatura: Jesucristo y la Persona de Hoy y Ética.

En el ámbito de la incorporación de la PI en el currículo, los entrevistados mencionan la inserción de asignaturas y se evidencia la siguiente distribución: Carrera Gestión Social (Ética profesional y Liderazgo Ignaciano (optativa), Carrera de Educación (Pensamiento Pedagógico), Carrera de Diseño Profesional con mención en Diseño Gráfico y Comunicación Visual (Liderazgo Ignaciano, Gestión Comunitaria), Carrera Sociología con mención en Política (Misión Social de la Iglesia), Carrera de Historia (Historia de la Iglesia), Economía (Trabajo Académico del Estudiante, Plan de Vida Universitario, Ética personal, Ética Social, Ética Profesional).

Elementos de análisis evidencian el cumplimiento del 100%, sin embargo, a través de las entrevistas se menciona entre lo más importante:

ELEMENTOS DE ANÁLISIS DE LA PI	RESULTADOS
Actividades de servicio a la comunidad en relación con el PI	Se expresa a través de proyectos de acción social, en la que se manifiesta limitadas políticas y apoyo para aplicación de diversos proyectos.
Aprendizaje significativo	Expresado a través de la autonomía del estudiante, adjudicando la mayor responsabilidad al profesor. Se pone de manifiesto que la dificultad parte en la construcción del conocimiento de los docentes. Otras Carreras manifiestan estar fortalecidas a través de la inducción docente y de novatos sobre el Paradigma Ignaciano.
Contextualización sociocultural	Expresada a través de tutorías a estudiantes nuevos y antiguos.

**Tabla 1.**  
Aplicación de los elementos de la pedagogía Ignaciana en las Carreras de PUCE, 2013

**Fuente:**  
Ortiz, L., Fernández, J., & Yáñez, A., 2016 Entrevistas a directores y/o coordinadores de las carreras de la PUCE

Trabajo cooperativo	Expresado en los syllabus a través de la metodología en clase.
Evaluación integrada	Se realiza a través la evaluación académica en forma general, sin embargo, distintas Carreras realizan evaluación actitudinal mencionando que no se puede cuantificar para ser evidenciado.
Aprendizaje a lo largo de la vida	En cuanto a las herramientas para aprender el 84% evidencia la no articulación de herramientas, aduciendo la falta de procesos definidos de aplicación del modelo educativo para la aplicación.

Los datos a nivel institucional, manifestados por tres de las direcciones departamentales, reflejan la siguiente situación:

DEPENDENCIA	CONOCIMIENTO	RELACIÓN, MISIÓN Y SERVICIOS CON EL PI	CAPACITACIONES
DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA	Conocimiento con fortaleza en la visión de la Compañía de Jesús.	La función de la DGA en programas de estudios de pregrado, posgrado, investigación, vinculación con la colectividad, relaciones institucionales y nuevas tecnologías permite el cumplimiento de la misión de la Universidad "formación integral de estudiantes" "ya que el PPI está en todo no necesita seguir los pasos de un entorno de aprendizaje constante.	Talleres de Ignacianidad-relación directa con la Compañía de Jesús.
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIANTES	Relación con el modelo educativo que parte de la Compañía de Jesús.	El abordaje al estudiante es desde la ideología de un ser completo... es un tanto difícil por la cantidad.	Sobre el PPI por medio de pastoral. Actualización semestralmente.
DIRECCIÓN PASTORAL	Relación directa por ser Jesuita "estoy bien informado sobre el último modelo de formación educativa que la Compañía de Jesús propuso tanto para la enseñanza secundaria como para la superior".	Se realizan cursos sobre el PPI para docentes y administrativos en cuestiones del conocimiento, la espiritualidad y la metodología del PPI.	Se reciben de 3 a 4 capacitaciones específicas en el año sobre el PPI en relación con una visión global de ¿cuál es el estilo de trabajo que la universidad podría adoptar a partir de las propuestas ignacianas?.

**Tabla 2.**  
Aplicación de los elementos de la pedagogía ignaciana por parte de las direcciones institucionales de la PUCE, 2013

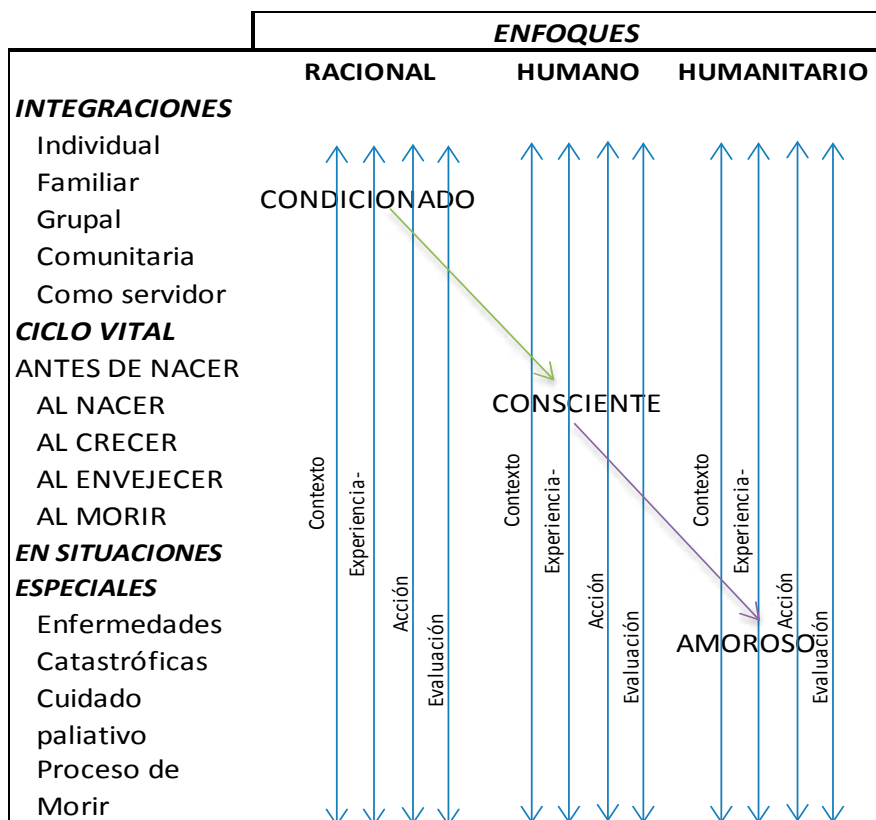
**Fuente:**  
Ortiz, L., Fernández, J., & Yáñez, A., 2016 Entrevistas a directores y/o coordinadores de las carreras de la PUCE

A base de este diagnóstico situacional se plantea la siguiente propuesta de intervención establecido en el Modelo de Servicio de Vélaz de C. & Ureta, M. (1998), el cual define que el Modelo de Servicios como intervención directa sobre grupos, presenta la particularidad de considerar el análisis de necesidades como paso previo a cualquier planificación, y una vez detectadas y priorizada dichas necesidades, diseña programas de intervención que den satisfacción a las mismas.

**DISEÑO DE LA PROPUESTA**

**MODELO DEL CICLO VITAL DEL SERVICIO INTEGRAL**

Los hallazgos del estudio de investigación justificaron la necesidad de desarrollar la propuesta de un modelo de servicio con sus características estructurales y curriculares.



**Figura 1.**  
Modelo del ciclo vital del servicio

**Fuente:**  
Ortiz, S., 2013

**Enfoques del Servicio**

**MANEJO RACIONAL** del servicio: se considera la fundamentación científica y técnica que respaldan la comprensión del individuo en todas sus dimensiones, aplicadas a los entornos: familiar, grupal y comunitario. Dentro de las dinámicas sociales es fundamental la actividad voluntaria de la persona, ya que: la responsabilidad individual influye en la responsabilidad colectiva, esta influye en la responsabilidad social, la cual produce el BIEN-ESTAR de las poblaciones.

El manejo **HUMANITARIO** del servicio convoca la formación y la práctica de los profesionales de la salud centrada en el BIENESTAR, como una cualidad del ser integral, que trasciende de la persona al bien común.

Podríamos decir que los servidores se formarán en el soporte amoroso que permita al paciente/usuario “sentirse acompañado”. Este enfoque toca el lado creativo del profesional, nos convertimos en verdaderos servidores, construimos resiliencia.

**Clasificación del Servicio**

**EL SERVICIO CONDICIONADO O PRIMARIO:** ejecutar las cosas manteniendo la expectativa de una compensación, servicio por conveniencia, del estudiante la fuerza motivadora es la medida cuantitativa, el desempeño medido en una nota.

**EL SERVICIO CONSCIENTE:** hacer las cosas con mayor conciencia, la intervención frente al paciente tiene retribución: la ganancia es mayor por lo que se da. Hay crecimiento diario en el servidor. El servicio se da con un nivel de entendimiento más profundo y a través del cual el servidor comprende las cualidades mismas del servicio.

El centro de interés cambió, se mantiene la expectativa de las calificaciones, pero ahora el estudiante se orienta a un bien superior.

El SERVICIO AMOROSO: es el servicio incondicional. Es ese algo más que nos inspira y nos moviliza a tocar nuestro lado divino y al hacerlo podemos entender el propósito de nuestra existencia. Somos en ese momento la expresión que trasciende el entorno individual y nos sentimos parte del pensamiento universal.

De esta manera nuestra vocación y ejercicio profesional se traducen en una propuesta social que busca mejorar la calidad de vida de las personas, de los grupos sociales y de las comunidades.

El servicio está en el corazón de la espiritualidad ignaciana [...]. El servicio aparece en la culminación de los ejercicios espirituales en la “contemplación para alcanzar amor, donde es descrito como el amor que se manifiesta a sí mismo “más en las obras que en las palabras” (Modras, 2004:72).

### **Características estructurales del modelo**

Se presenta esta propuesta a un nivel de módulo curricular, que considera tres unidades didácticas, correspondientes a tres niveles del servicio, que interactúan transversalmente con las materias de cada nivel. Estos módulos permiten organizar los resultados de aprendizaje, contenidos, actividades de desarrollo y metodología en un orden cronológico de complejidad y madurez del estudiante.

Las unidades se van a expresar en los siguientes niveles:

I NIVEL: plataforma conceptual básica. El estudiante *integra* su personalidad en todas sus dimensiones, para luego considerar a las familias, los grupos y posteriormente a las comunidades como actores de su servicio y bajo las características de su entorno, enfoca las actividades hacia el bienestar.

II NIVEL: cubre el MANEJO HUMANO, se sitúa al estudiante en el escenario de la salud, en el despliegue de los procesos de interacción frente a los individuos y grupos en procesos de salud y enfermedad, considerando el servicio desde antes de nacer, hasta la etapa de la senectud.

III NIVEL: el servicio amoroso, se impregna de lo que representa la incondicionalidad del cuidado, en circunstancias complejas para el paciente y su familia.

### **Objetivo general**

Al finalizar su proceso formativo, el estudiante será capaz de:

Demostrar su misión de servicio, por medio de la Enfermería a través de un compromiso de cuidado integral, compasivo y ético, brindado de manera humanitaria y amorosa a los usuarios/pacientes, considerando su entorno familiar, grupal, comunitario y social y en un marco de trabajo multidisciplinario y de pertinencia.

El resultado pedagógico descrito se inscribe en un enfoque renovado del servicio. Los beneficiarios del servicio aprenden a responsabilizarse de su propia salud y el servidor se responsabiliza de sí mismo.

### **Contexto del modelo de programa de la Pedagogía Ignaciana**

En base al modelo educativo Ignaciano se establecerá la metodología de enseñanza-aprendizaje, comprendida en los siguientes momentos: Contexto, Experiencia - Reflexión, Acción y Evaluación, y dentro de un proceso dinámico e interdependiente, ya que las etapas se afectan e interactúan durante todo el proceso.

### **Características Curriculares del Modelo**

La malla de estudios se estructura a base de tres unidades que se despliegan de manera secuencial. En la sección de estrategias y técnicas de aprendizaje se registran aquellas que propician el aprendizaje individual y colaborativo. Se estimula la responsabilidad del

aprendizaje en el propio estudiante: buscando información, analizándola, evaluándola, comprometiéndose a un proceso de reflexión y autoevaluación. De igual manera se han incorporado estrategias, técnicas y tareas en las cuales el estudiante es un sujeto participativo y activo: intercambiando ideas, compartiendo experiencias, participando en discusiones, debates, análisis basados en problemas, arribando a consensos, etc.

Finalmente se abordan los elementos curriculares relacionados con el plan de estudios y la gestión de recursos de apoyo a la docencia, administración, investigación y desarrollo de las carreras, se inicia con la carrera de enfermería, se tiene como indicadores: la pertinencia frente a su marco filosófico, las condiciones normativas, los contenidos teórico-prácticos, el marco interdisciplinario de trabajo, el cambio a una cultura orientada al compromiso del servicio en la ruta de la calidad y seguridad de los procesos.

### CONCLUSIONES:

El diagnóstico situacional enmarca a la PUCE en una aplicación netamente de primera instancia de conocimiento; sin embargo, la aplicación se queda en el ámbito de las direcciones generales y a nivel de unidades académicas es evidenciada como en la inserción de una asignatura más, no un movimiento pedagógico integrador.

La Carrera de Enfermería posee como referente de aplicación de la PI la inclusión de una asignatura “Jesucristo y la persona de hoy”, además de cumplir con actividades de acción social, lo cual no evidencia la integración total de un modelo orientado al desarrollo de la Educación.

A través de la revisión documental que encamino la pregunta ¿Cómo a través de la Pedagogía Ignaciana se puede desarrollar un modelo de servicio para la carrera de enfermería y, en forma general, en carreras de salud desde la evidencia científica? Se establece el abordaje de investigaciones en torno a la aplicación de la pedagogía ignaciana en diferentes ámbitos, académicos, formadores, estructurales y organizativos, los mismos que determinaron la característica para un modelo humanista. En este ámbito, se determina la indagación de sub modelos que pretendan intervenciones efectivas, en este marco se evidencia éxito de aplicación en Modelos de servicio, cuyo objetivo enfatiza el planteamiento de un marco referencial y orientador que ilumine los procesos de diseño y selección de estrategias didácticas de los docentes, además determine la aplicación de las orientaciones planteadas que se han de desarrollar de modo especial en el acompañamiento en áreas como Persona, Familia y Relaciones Humanas y Tutoría.

La aplicación del modelo de servicio en el marco de la Pedagogía Ignaciana, como un modelo para el proceso formativo, permitirá equilibrar la misión, visión y valores institucionales con los de la carrera y de la profesión.

### BIBLIOGRAFÍA

- Acodesi. (2003). Documentos corporativos; Pedagogía Ignaciana: Un planteamiento práctico. Bogotá: Kimpres.
- American Nursing Association. (1980). Nursing's policy statement. Washington: ANA.
- Anés, R., & Bonilla, A. (19 de mayo de 2009). Teoría de Marta Rogers: Seres Humanos Unitarios. Recuperado de [http://webs.ono.com/aniorte\\_nic/archivos/teoria\\_marta\\_rogers.pdf](http://webs.ono.com/aniorte_nic/archivos/teoria_marta_rogers.pdf)
- Arrupe, P. (1973). Alocución al X Congreso de la Confederación Europea de Asociaciones de Antiguos Alumnos de Jesuitas. Barcelona: En hombres para los demás.
- Ausjal. (2013). Asociación de Universidades confinadas a la Compañía de Jesús. Obtenido de [http://www.ausjal.org/Carta\\_AUSJAL.html](http://www.ausjal.org/Carta_AUSJAL.html)
- Avilés, M. (1995). Tesis. El paradigma Pedagógico Ignaciano. Una pedagogía para la formación de valores. Quito, Ecuador: PUCE.
- Bausela HE (2001). Modelos de orientación e intervención psicopedagógica: modelo de intervención por servicios. Universidad de León. España

- Boff, L. (2002). *El cuidado esencial: Ética de lo humano, compasión por la tierra*. Madrid: Trotta S.A.
- Borysenko, J., & Borysenko, M. (1995). *Tu Mente puede Curarte*. España: Iberca Grafic.
- Chopra, D. (1990). *Cómo crear Salud Fatiga crónica*. México: Grijalvo.
- Colegio Salvador. (16 de mayo de 2012). *Características y Pedagogía Ignaciana*. Recuperado de [www.colegiodelsalvador.esc.edu.ar](http://www.colegiodelsalvador.esc.edu.ar)
- Compañía de Jesús. (1987). *Características de la educación de la compañía de Jesús*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Currie, C. (2012). *En búsqueda de la Identidad y la misión católica y jesuita de las Universidades y centros de estudios superiores jesuitas de los Estados Unidos*. Estados Unidos: Ausjal.
- Dossey, L. (1992). *Meaning and Medicine*. Estados Unidos: Bantam.
- Dupla, J. (2013). *Formación de Profesores*. Recuperado de <http://www.uia.mx/formaciondeprofesores/Apoyos%20generales/wp%20AD%20Pedagogia%20Ignaciana.pdf>
- Facultad, C. d. (2013). *Resultados de aprendizaje aprobados*. Quito.
- Fernández, J. (2012). *Conferencia Aprender a Aprender en la PUCE. Un Modelo Educativo para una Nueva Universidad*. Quito: PUCE.
- Galán, J. (2012). *Notas para una gestión universitaria con estilo Ignaciano. Carta de la AUSJAL*.
- Granados, F. (2009). *Pedagogía Ignaciana en la universidad*. Quito: PUCE.
- Laurent, J. (2003). *La Pedagogía contemporánea en el marco de la educación jesuita*. Montevideo: Universidad de Namur.
- Loyola, I. (1977). *Obras Completas: Autobiografía de San Ignacio de Loyola*. Madrid: BAC.
- Malvarez, S. (2011). *Enfermería y seguridad de los pacientes; notas conceptuales en Enfermería y Seguridad de los pacientes*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Malvarez, S. (2011). *Teoría Social de la Enfermería*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Marriner, A., & Allgood, M. (2003). *Modelos y Teorías de Enfermería*. Madrid: Elsevier.
- Montero, J. (2014). *Loyola and News*. Recuperado de <http://www.loyolaandnews.es/todo-conocimiento-debe-servir-para-la-accion-porque-tenemos-un-compromiso-con-la-sociedad/>
- Ortiz, S. (2012). *Apuntes sobre la conceptualización y la práctica de enfermería*. Quito, Ecuador: Facultad de Enfermería PUCE.
- Perez, J. (2009). *Un breve ensayo acerca de la Pedagogía Ignaciana. Educación para el desarrollo*. Recuperado de [www.alboan.org/materialeseducativos](http://www.alboan.org/materialeseducativos)
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (2013). *PUCE*. Recuperado de <http://www.puce.edu.ec/portal/content/Pontificia%20Universidad%20Cat%C3%B3lica%20del%20Ecuador/0?link=oln266n.redirect>
- PUCE (2012). *Modelo Educativo para una nueva Universidad*. Quito
- Red Ignaciana de Acompañamiento. (2013). *El Sentido de las cosas*. Recuperado de <http://vocacionreligiosa.org/espiritualidad/el-sentido-de-las-cosas.html>
- Ruiz, S., & Valenzuela, T. (2011). *La Pedagogía Ignaciana y la Evaluación*. Recuperado de [http://www.ausjal.org/tl\\_files/ausjal/images/contenido/Redes/Documentos%20Educacion/Publicacion%20Identidad%20y%20Pedagogia%20Ignaciana%20octubre%202012.pdf](http://www.ausjal.org/tl_files/ausjal/images/contenido/Redes/Documentos%20Educacion/Publicacion%20Identidad%20y%20Pedagogia%20Ignaciana%20octubre%202012.pdf)

- Ugalde, L. (2013). La Universidad Ignaciana en América Latina. Un lugar para la utopía. Quito: PUCE.
- Urra, M. (2009). Avances de la ciencia de Enfermería y su relación con la disciplina. Scielo, 9-18.
- Valde, H. (1994). Relación entre Sistematización y Educación Popular. Talagante: FLACSO.
- Vélaz, Ureta M.(1998). Orientación e intervención psicopedagógica. Ediciones Aljibe: Granada.
- Valentín, E., & Toro, L. (2009). Human Beings. Recuperado de <http://www.slideshare.net/enfe3005/Martha-rogers-presentation>
- Villa, A. (2012). El liderazgo y competencias de los responsables directivos de las universidades jesuitas del siglo XXI. Cartas de la Ausjal.
- Zapata, G. (2010). Fundamentos de la pedagogía Ignaciana, Síntesis entre la espiritualidad y Pedagogía Ignaciana. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana de Cali.

## Normativa para la preparación y presentación de trabajos por publicarse en la revista "AXIOMA"

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-SI), con el afán de difundir la investigación, la docencia y la cultura en la revista institucional indexada "Axio-ma", considera necesario la siguiente normativa que hace referencia a la preparación y presentación de trabajos por publicarse en este medio informativo institucional.

### I PRESENTACIÓN

- 1.1. Los docentes de la PUCE-SI o de otras universidades del país o del exterior, así como los investigadores y personal cualificado vinculado a la investigación y cultura que no necesariamente sean docentes universitarios previa su aprobación, presentarán trabajos que sean: artículos originales inéditos, informes técnicos, ponencias en congresos, artículos de revisión, artículos breves, cartas al editor, estados de arte, etc.
- 1.2. Todos los trabajos antes descritos deberán ser inéditos y originales, por lo que el autor deberá hacer constar al final del artículo su firma con el siguiente texto: "El presente trabajo es inédito y original y no ha sido publicado en ningún otro medio escrito o electrónico; además, antes de conocer la decisión de la revista, tampoco será presentado a otro medio".
- 1.3. Los trabajos presentados a la revista son de exclusiva responsabilidad del autor y por ningún concepto puede entenderse que es la opinión de la PUCE-SI o de la editora de la revista.
- 1.4. Los trabajos escritos deberán presentarse en dos ejemplares impresos a la dirección: PUCE-SI, Ibarra, Av. Jorge Guzmán Rueda (Departamento de Investigaciones) acompañado de un CDROOM en formato WORD y etiquetado con todos los datos del autor; además se enviará un ejemplar en forma electrónica a los correos: prorect@pucesi.edu.ec; axioma@pucesi.edu.ec
- 1.5. Los requerimientos formales de presentación de los trabajos son:
  - Tipo de papel: INEN A4 (entregar dos ejemplares impresos)
  - Tipo de letra: Times New Roman
  - Tamaño de letra: N° 12
  - Interlineado: 1,15
  - Márgenes: 2,5 cm en todos los lados
- 1.6. Todo trabajo debe tener un título que no debe sobrepasar de veinte palabras; siendo opcional que se haga constar un subtítulo al trabajo escrito.
- 1.7. El límite máximo para redacción de todo el artículo original, informe técnico, ponencias, estado de arte y artículo de revisión será de cuatro mil (4000) palabras en el contador de palabras Word; el límite máximo de redacción para los artículos breves es de mil (1000) palabras, mientras que para las cartas al editor es de quinientas (500) palabras.

### II ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

2.1. Los artículos científicos deberán presentarse con la siguiente estructura:

#### A. Datos informativos

- Título de la investigación: .....
- Autor (nombres y apellidos completos): .....
- Dirección electrónica: .....
- Telf.: ..... Fax: .....

\*En el caso de autores externos a la PUCE-SI, es necesario que se incluya el país de procedencia, la institución donde labora o a la que representa y el cargo que desempeña.

- País: .....
- Nombre completo de la Universidad: .....
- Carrera, facultad o departamento: .....
- Fecha de presentación (año, mes y día): .....

#### B. Resumen ejecutivo

Esta sección es redactada una vez concluido el informe final de investigación, el o los autores de la investigación deberán realizar una síntesis clara y concisa de los resultados y aspectos relevantes de la investigación. La redacción de este resumen ejecutivo será en un solo párrafo y máximo de trescientas (300) palabras.

**Palabras claves.** Se escribirán de tres a seis palabras que representen los principales descriptores del artículo.

#### C. Abstract

Constituye el mismo resumen ejecutivo pero traducido al inglés. También habrá que traducir las palabras claves.

#### D. Introducción

En la introducción se informa al lector de la importancia y propósito que tiene la investigación. Por lo tanto, guíese en los siguientes puntos para su redacción:

- Indique qué le motivó a realizar esta investigación.
- Explique el interés que tiene este trabajo en el contexto científico, en la sociedad y en la comunidad.
- Qué investigaciones previas y qué resultados se han obtenido de temas iguales o similares.
- Cuál es el objetivo fundamental de esta investigación.
- No se recomienda más de una página de introducción, aunque en ciertos casos y dependiendo de las características de la investigación, se podría sobrepasar este límite.

#### E. Materiales y Métodos

Para la redacción de este punto guíese en los siguientes elementos:

- Explique qué tipo de investigación es (descriptiva, experimental, cuasi experimental, estudio de casos, básica, aplicada, tecnológica, etc.). Si fuere el caso, indique o describa el diseño del experimento.
- Indique cuál es la población o universo motivo del estudio e indique la muestra, criterios de selección y la fórmula que utilizó para determinarla.

- Explique los métodos, técnicas e instrumentos de investigación que utilizó; además, señale dónde y cuándo se los aplicó.
- Si fuere necesario, se tendrá que indicar qué insumos, materiales, aparatos y tecnologías se utilizaron.

## F. Resultados y Discusión

Es importante que se resuman los resultados encontrados en la investigación; por lo tanto, en este punto se deberán redactar solo aquellos resultados trascendentes. Puede guiarse en los capítulos para hacer la redacción.

Paralelamente o como un apartado diferente (con otro título), puede ir incorporándose la discusión de los mismos; para ello, escriba en tiempo presente, ya que estos hallazgos se convierten en evidencia científica.

## G. Conclusiones

Finalmente se redactarán las conclusiones más relevantes, aquellas que tienen relación directa con los resultados y su discusión. No es necesario que se transcriban todas las conclusiones del informe final de investigación.

También, si es apropiado, incluya las recomendaciones que sean oportunas.

## H. Referencias bibliográficas

Utilizando preferentemente las normas APA, incluya solo aquella referencia (textos, revistas, páginas web, etc.) que fueron utilizadas en citas de autor o citas textuales; pero si desea y considera oportuno, incluya toda la bibliografía que consta en el informe final de la investigación.

Las normas APA sugieren las siguientes formas para realizar las referencias (bibliografía o fuentes de información):

### - Para libros

Autor, A.A. (año de la publicación). *Título de la obra*. Edición. Ubicación: Editorial.

Ejemplo:

Posso Yépez, M. (2009). *Metodología para el trabajo de grado. Tesis y proyectos*. Cuarta Edición. Quito: Edit. NINA Comunicaciones.

### - Para fuentes de internet

Autor, A.A. (año). *Título de la revista. Título el artículo*, Volumen. (Número). Consultado el día de mes y año, de URL.

Ejemplo:

Endara, J. (2008). *Los tiempos modernos. Entre el norte y el sur*. Volumen. (12). Recuperado el 28 de abril de 2010 de <http://online.sfsu.edu/%7Enrone/GEeassays/ningGenome.html>.

### - Fuente de internet sin autor ni fecha

*Título*. (s.f.). Recuperado el día de mes de año, de URL.

Ejemplo:

*La didáctica de las matemáticas*. (s.f.). Recuperado el 8 de junio de 2007 de <http://literatura.uniminuto.edu/images/pdf/normasapa.pdf>.

## I. Título de figuras y tablas

Es necesario numerar las tablas y figuras (fotografías, mapas, dibujos lineales, etc.); para ello utilice los números arábigos secuencialmente como aparecen en el artículo.

Si las tablas o figuras no son de autoría de quien o quienes escriben al artículo, deberá en la parte inferior de es-

tas indicarse el autor (res) y la fuente, para ello utilizar letra Times New Roman N°8.

2.2 No todos los artículos deberán ceñirse al esquema anterior; en el caso de los artículos breves, los informativos, los de opinión u otros, por sus características podrán tener una estructura diferente y propia planteada por el autor.

2.3 En los trabajos se podrán incluir cuadros, gráficos, mapas y fotografías, los mismos que no afectan a la extensión de 4000 palabras. Estos elementos deberán estar presentados en blanco y negro o a color y con una resolución de 300 dpi.

2.4 El tamaño de los gráficos, cuadros, mapas, fotografías, etc., podrá ser modificado el momento de la diagramación de la revista sin que para esto se necesite autorización del autor.

2.5 Todos los gráficos, cuadros, mapas y fotografías tendrán en su parte inferior, escrito con letra número 9, la fuente y el autor.

## III. PROCESO DE APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1. Una vez que el artículo sea entregado por el editor o director al Consejo Editorial Interno de la Revista, este lo revisará en sesión ordinaria o extraordinaria para emitir un informe de pertinencia o no del trabajo presentado. En caso de recibir un informe de "no pertinente", será devuelto al autor. En el caso de que el Consejo Editorial Interno haya calificado como "pertinente" el trabajo, este será inmediatamente entregado a uno de los miembros del Consejo Editorial Externo, a quien cuyo perfil sea más relacionado con el artículo, para que este emita el informe definitivo, el mismo que podrá tener cualesquiera de los tres siguientes resultados:

a. Se aprueba sin observaciones. En este caso se hará conocer al autor, mediante un oficio, esta decisión.

b. Se aprueba con observaciones. En este caso el artículo será devuelto al autor para que tome en cuenta las observaciones y lo entregue a la brevedad posible al director de la revista AXIOMA.

c. No se aprueba el trabajo. En este caso el Consejo Editorial Interno devolverá al autor mediante un oficio en el que se le indique que su trabajo no ha calificado para ser publicado en la revista AXIOMA.

3.2. En el caso de los artículos breves, artículos informativos o cartas al editor, solo pasarán por el mecanismo de aprobación del Consejo Editorial Interno.

3.3. El Consejo Editorial Interno podrá hacer revisiones de estilo, sin autorización del autor, siempre y cuando estas no cambien la estructura y el contenido del artículo.

## IV. DISPOSICIONES FINALES

4.1. Las decisiones del Consejo Editorial Interno y Externo de la Revista AXIOMA son inapelables.

4.2. Lo no previsto en la presente normativa será resuelto por el o la Directora de la Revista.

## Guidelines for the Preparation and Presentation of Articles for Publication in the Journal “AXIOMA”

The Pontifical Catholic University of Ecuador in Ibarra (PUCESI), in an effort to disseminate research, teaching and culture in its institutional indexed journal "AXIOMA", asks that you take into account the following guidelines which refer to the preparation and submission of papers for publication in its informative institutional medium.

### I. PRESENTATION

- 1.1. Teachers of PUCE-SI or other universities in Ecuador or abroad, as well as researchers and qualified personnel linked to research and culture who are not necessarily university teachers, prior to approval, may submit articles that are: unpublished original articles, technical reports, papers given at conferences, review articles, short articles, letters to the editor, art reviews, etc.
- 1.2. All work described above must be unpublished and original, so the author must certify at the end of the article with the following text: "This work is unpublished and original and has not been published in any other written or electronic medium; furthermore, before knowing the decision of the magazine, it will not be submitted to any another medium."
- 1.3. Papers submitted to the journal are the sole responsibility of the author and under no circumstances should be understood as the opinion of the PUCE-SI or the magazine editor.
- 1.4. Two printed copies of the article must be submitted to: *PUCE Ibarra, Ibarra, Av. Jorge Guzmán Rueda (Centro de Investigaciones)* accompanied by a CDROM with the file in a WORD document and labeled with all the author's information. In addition, an electronic copy must be to the following (three) emails: [prorec@pucesi.edu.ec](mailto:prorec@pucesi.edu.ec); [mposso@pucesi.edu.ec](mailto:mposso@pucesi.edu.ec); [axioma@pucesi.edu.ec](mailto:axioma@pucesi.edu.ec)
- 1.5. The formal filing requirements of the work are:
  - Type of paper: A4 INEN (submit two copies)
  - Font: Times New Roman
  - Font size: No. 12
  - Spacing between lines: 1.15
  - Margins: 2.5 cm on all sides
- 1.6. All work(s) must have a title that should not surpass twenty words; however, it is optional when it contains a subtitle to the written work.
- 1.7. The maximum limit for writing on all original articles, technical reports, conference papers, art reviews, and review articles is four thousand (4000) words in the word count for Word, the maximum limit for writing in short articles is one thousand (1000) words, while letters to the editor the limit is five hundred (500) words.

### II. THE STRUCTURE OF THE ARTICLES

2.1. Scientific papers should be submitted with the following structure:

#### A. Informative data

- Title of Research: .....
- Author (complete names): .....
- E-mail: .....
- Telf.: ..... Fax: .....

\*In the case of authors outside the PUCE-SI, it is necessary to include the country of origin, the institution where he/she works or represents, and the position he/she holds at that institution.

- Country: .....
- Full name of the university: .....
- major, faculty or department: .....
- Date of birth (year, month and day): .....

#### B. Abstract

This section is drafted once the final report is finished; the authors of the research must make a clear and concise summary of the results and relevant aspects of the investigation. The form of the abstract will be a single paragraph and a maximum of three hundred (300) words.

**Keywords:** write three to six words that represent the main descriptors of the article.

#### C. Introduction

The introduction informs the reader of the importance and purpose of the research. Therefore the following points act as a guide to its structure:

- Indicate the motivation to conduct the research.
- Explain the interest of this work in the contexts of science, society and community.
- What previous research and results have been carried out on the same or similar issues.
- What is the main objective of this research.
- It is not recommended that the introduction exceed one page, although in some cases and depending on the characteristics of the research, it could exceed this limit.

#### D. Materials and Methods:

For the wording of this part use the following elements as a guide:

- Explain what type of research (descriptive, experimental, quasi-experimental, case studies, basic, applied, technological, etc.). If that is the case, specify or describe the experimental design.
- If applicable, indicate what is the population or overall motive of the study and indicate the sample, the selection criteria, and the formula used to determine it.
- Indicate which methods, techniques and research

tools were used. Also, indicate where and when they are applied.

- If applicable, note the supplies, materials, equipment and technologies that were used.

## E. Results and Discussion

It is important to summarize the findings in the investigation, this is to say the author should write only pertinent results. Chapters can be used to guide the writing.

In the same or in a different section (with another title), the author may incorporate the discussion of the investigation however it is to be written in the present tense as these findings become scientific evidence.

## F. Conclusions

In this section of the paper, the most important conclusions are drawn. This is to say, those that are directly related to the results and discussion. It is not necessary to transcribe all the conclusions of the final investigative report. Also, when appropriate, include recommendations.

## G. References

Preferably using APA style, include only those references (books, magazines, websites, etc.) that were used in author citations or in quotations, but if you want and considers it appropriate, include all the references contained in the final research report.

The APA suggests the following ways to make references (bibliography and information sources):

### - For books

Author, A.A. (year of publication). *Title of work*. Edition. Location: Publisher.

Example:

Posso Yépez, M. (2009). *Methodology for Degree Work.Theses and Projects*. Fourth Edition. Quito: Edit. NINACommunications.

### - For Internet sources

Author, A.A. (year). *Journal title. ArticleTitle*, Vol. (Number). Retrieved on day, month, year, URL.

Example:

Endara, J. (2008). *Modern Times. Between Northand South*. Volume. (12). Retrieved on April 28, 2010, from <http://online.sfsu.edu/%7Enrone/GEeassays/ningGenome.html>.

### - Internetsource without author or date

Title. (s.f.). Retrieved month, day, year, URL.

Example:

The teachingof mathematics. (s.f). retrieved on June 8, 2007, <http://literatura.uniminuto.edu/images/pdf/normasapa.pdf>

## H. Titles of figures and tables

It is necessary to number the tables and figures (photographs, maps, line drawings, etc.). For numbering purposes use, Arabic numerals sequentially as they appear in the article.

If tables or figures are not authored by the person or persons

writing the article, at the bottom of these indicate the author(s) and source, for that use Times New Roman font, font size No. 8.

2.2 Not all the items must adhere to the above scheme, in the case of short articles, news reports, opinion articles or other types, by their nature can have a different unique structure utilized by the author.

2.3 The papers may include charts, graphs, maps and photographs. These items do not affect the length of 4000 words. These elements must be presented in black and white or color with a resolution of 300 dpi.

2.4 The size of graphics, tables, maps, photographs, etc., may be adjusted at the time of the layout of the magazine without prior authorization from the author.

2.5 All graphics, pictures, maps, photographs will have at the bottom, written in font size 9, the source and author.

## III. APPROVAL PROCESS FOR ARTICLES

3.1 Once the article is delivered to the chief editor or the editorial board at the Internal Editorial Council of the Journal, the editor and council will review it at a regular or special meeting to issue a relevance report to determine if the work will be published. If it receives a decision of "not relevant" it will be returned to the author. In the event the Internal Editorial Board has designated "relevant" to work, the article will be immediately delivered to a member of the External Editorial Board, whose background is more related to the article, in order to issue the final report, which may have any of the following results:

- a. It is approved without comment. In this case it shall be made known to the author, through the office of this decision.
- b. It was approved with comments. In this case the item will be returned to the author to take into account the comments and submit the revisions as soon as possible to the editor of the journal AXIOMA.
- c. The article was not approved. In this case the Internal Editorial Board will return the article to the author through the office in which he/she will be informed that their work was not chosen to be published in AXIOMA.

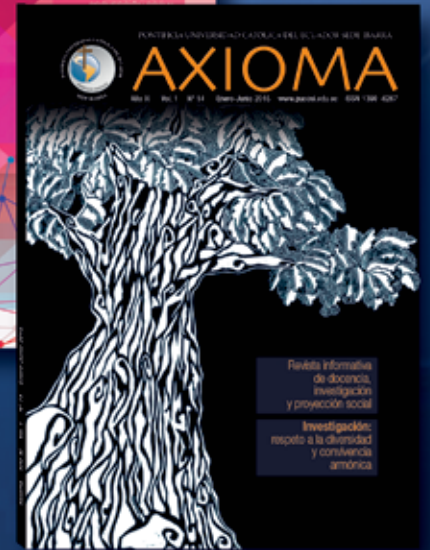
3.2 In the case of short articles, news articles or letters to the editor, they will only go through the approval stage of the Internal Editorial Board.

3.3 The Internal Editorial Board may make revisions concerning style without author's permission, provided this does not change the structure and content of the article.

## IV. FINAL PROVISIONS

4.1 The decisions of the Internal and External Editorial Boards of the Journal AXIOMA are final.

4.2 Matters not covered by these regulations shall be decided by the Director of the Journal.



Consulte nuestras publicaciones anteriores en:  
[www.pucesi.edu.ec](http://www.pucesi.edu.ec)



**Dirección:** Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio Espinosa Pólit.  
Ciudadela "La Victoria, Ibarra – Provincia de Imbabura – Ecuador  
**Teléfonos:** (593-06) 2615 500, 2615-631  
**Fax:** (593-06) 2615-446  
**Código Postal:** 100112 – Ibarra Ecuador  
**E-mail:** [prorect@pucesi.edu.ec](mailto:prorect@pucesi.edu.ec), [uci@pucesi.edu.ec](mailto:uci@pucesi.edu.ec)  
<http://www.pucesi.edu.ec>