



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELÍ  
FAREM-ESTELÍ

# Revista Científica de FAREM-Estelí

*Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*

---

Año 6 | N° 22 | Abril - junio, 2017

ISSN: 2305-5790

Estelí, Nicaragua

## AUTORIDADES

MSc. Ramona Rodríguez  
Rectora, UNAN-Managua

MSc. Jaime López Lowery  
Vicerector General, UNAN-Managua

MSc. Javier Pichardo  
Vicerector de Investigación, UNAN-Managua

Dr. Máximo Andrés Rodríguez Pérez  
Decano, FAREM-Esteli, UNAN-Managua

## CONSEJO EDITORIAL

MSc. Alejandrina Herrera Herrera  
Coordinadora Editorial de la Revista Científica FAREM-Esteli

Dr. Manuel Enrique Pedroza Pacheco  
Coordinador de programa de doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica. UNAN-Managua

MSc. Eduardo López  
Miembro del Consejo Universitario de FAREM-Esteli, UNAN-Managua

MSc. Edgardo Javier Palacios Ruiz  
Coordinador Estación Experimental "El Limón".  
FAREM-Esteli, UNAN-Managua

MSc. Lisandro D'León  
Coordinador del Centro de Gestión Integral de Riesgos y Desastres (GIRD).  
FAREM-Esteli, UNAN-Managua

## CONSEJO ASESOR

MSc. Sonia Tinoco Meza  
Vicedecana de FAREM-Esteli, UNAN-Managua

MSc. Yasmina Ramírez Sobalvarro  
Directora del Departamento de Ciencias Económicas.  
FAREM-Esteli, UNAN-Managua

MSc. Emilio Lanuza Saavedra  
Director del Departamento de Educación y Humanidades.  
FAREM-Esteli, UNAN-Managua

MSc. Juan Alberto Betanco  
Director del Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud.  
FAREM-Esteli, UNAN-Managua

MSc. Jeyling Alfaro Manzanares  
Coordinadora de Postgrado. FAREM-Esteli, UNAN-Managua

## EQUIPO TÉCNICO

Diseño y Diagramación  
Ing. Darwin Joel Valenzuela Flores

Traductores  
MSc. Israel Ramón Zelaya  
MSc. Naum Misael Tórrez Zamora

## ISSN: 2305-5790 Versión electrónica

La Revista Científica de la FAREM Esteli: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano, es una publicación electrónica en la web, de periodicidad trimestral, editada por la Coordinación de Investigación de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Esteli, tiene el propósito de compartir las experiencias de investigación que desarrollan estudiantes y docentes. Este es un esfuerzo que pretende la articulación entre el quehacer de los docentes-investigadores y diferentes actores del sector público, sector privado, Organismos no Gubernamentales y población de Nicaragua.

Todos los derechos son reservados para su contenido, diagramas, fotos y resúmenes. Se autoriza la reproducción parcial o total por cualquier medio conocido, siempre y cuando sea con fines académicos. En caso contrario, se requerirá autorización expresa de la Coordinación de Investigación de la FAREM Esteli.

Los conceptos expresados en esta publicación periódica son producto de investigaciones debidamente fundamentadas. Sin embargo, los conceptos y opiniones expresados en cada artículo es responsabilidad de los autores y las autoras.

Métodos univariados y multivariados para analizar el rendimiento académico de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la UNI región norte, Esteli, Nicaragua **3**

*Luis María Dicovski Riobó*  
*Manuel Enrique Pedroza Pacheco*

Construcción y validación de un cuestionario de evaluación al desempeño docente mediante Análisis Factorial Exploratorio **18**

*Tonys Romero Díaz*  
*Almudena Martínez Gimeno*

Inventario de la Diversidad Arbórea y Avifauna de las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas, Unidad Hidrográfica Río Esteli, Nicaragua, Centroamérica **31**

*Josué Tomás Urrutia Rodríguez*  
*Odilí Vanessa Laguna*  
*Yneska del Carmen Aguiñer Hernández*  
*Leonel Aarón Vélchez Poncez*

Estudio comparativo macrofauna del suelo en sistema agroforestal, potrero tradicional y bosque latifoliado en microcuenca del trópico seco, Tomabú, Nicaragua **39**

*Alexa del Carmen Escobar Montenegro*  
*Jordi Bartolomé Filella*  
*Noel Antonio González Valdivia*

Influencia de las Narconovelas en el desarrollo de conductas desafiantes en adolescentes de secundaria de Esteli, Nicaragua **50**

*Anhyel Dayana Arróliga Flores*  
*Ariely Gesarela Càlix Rivera*  
*María Fernanda Gómez Talavera*  
*Franklin Solís Zúniga*

Enfoque de competencias. Una alternativa para la profesionalización docente **61**

*Meyci de la Cruz Pérez*  
*Marcoalina Pérez Batista*  
*Irina Padrón Delgado*

# Editorial

---

La REVISTA CIENTÍFICA DE FAREM-Estelí en su edición No.22, correspondiente a Abril-Mayo-Junio 2017, es un esfuerzo conjunto de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, de la UNAN Managua.

Es el resultado del trabajo realizado por docentes-investigadores, que han compartido sus investigaciones a través de artículos científicos y ensayos. En este segundo número del año 2017, se comparten cinco artículos y un ensayo, de investigaciones realizadas en Nicaragua y Cuba.

En el área de Ciencias de la Educación, se incluye un primer artículo como resultado de una investigación del doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica de la UNAN Managua, denominado **“Métodos univariados y multivariados para analizar el rendimiento académico de la carrera de Ingeniería agroindustrial en la UNI Región Norte, Estelí, Nicaragua”**. El mismo, analiza el rendimiento académico de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad de Ingeniería de la Región Norte de Nicaragua en el período de nueve años. Se utilizaron métodos estadísticos univariados y multivariados. Los resultados mostraron que el promedio de notas por asignatura, en las mujeres fue significativamente mejor que el grupo de varones. Los cursos de matemáticas tuvieron 10 puntos menos que los del perfil social. Hubo correlaciones fuertes y significativas entre las notas de las principales asignaturas agrupadas por afinidad. La deserción en aula fue del 16 % en primer año y luego fue decayendo marcadamente. El Análisis de Correspondencia Múltiple de variables cualitativas, mostró que las categorías Mujer y V año estaban más próximo a las categorías de Excelencia y No Desertor, que las categorías Varón, I y II año.

El segundo artículo **“Construcción y validación de un cuestionario de evaluación al desempeño docente mediante Análisis Factorial Exploratorio”**, presenta la metodología seguida para analizar la estructura de un cuestionario de evaluación al desempeño docente, realizado en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales, de la UNAN-MANAGUA. El objetivo fue determinar las dimensiones y sus índices de fiabilidad, en que el trabajo docente puede dividirse, para luego incorporar estas variables a los procesos de evaluación del desempeño docente. El estudio fue descriptivo, correlacional y se utilizó un muestreo multietápico. La técnica de análisis fue el Análisis Factorial Exploratorio, usando el método de Mínimos Cuadrados No ponderados. Los resultados indican que las preguntas se agrupan en tres dimensiones, las cuales explican el 63.1 % de la varianza, y que la correlación entre estas dimensiones es alta. Así mismo, los índices de fiabilidad de cada una de ellas son superiores a 0.85, y de 0.96 para todo el cuestionario. Se concluye que la estructura final de instrumento es muy fiable para utilizarse en el proceso de evaluación al desempeño docente para el caso estudiado.

Del Área de Ciencias Ambientales, se incluyen dos artículos relacionados a biodiversidad. Uno de ellos se enmarca en el proyecto “Elementos críticos para el intercambio de conocimientos entre la Comunidad “El Limón” y la Estación Experimental para el Estudio del Trópico Seco, orientados al manejo eficiente de los recursos naturales como medida de adaptación ante el Cambio Climático” ejecutado por la FAREM Estelí/UNAN Managua y el segundo como resultado de investigación en la maestría en Medio Ambiente de la UAB y la UNAN Managua-FAREM Estelí. El artículo denominado **“Inventario de la Diversidad Arbórea y Avifauna de las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas, Unidad Hidrográfica Río Estelí, Nicaragua, Centroamérica”**, tuvo como propósito evaluar la composición de especies arbóreas y avifauna de éstas cuencas internas. Esta investigación fue realizada tres ecosistemas representativos de la zona, en donde se realizaron muestreos para leñosas y aves, identificándose y comparándose la abundancia, riqueza y diversidad de especies. Los hallazgos principales fueron 54 especies arbóreas y 87 especies de

aves. La mayor abundancia se presentó en los sistemas silvopastoriles y bosques de galería. La diversidad arbórea y de aves fue mayor en el bosque de galería, en relación a los otros ecosistemas estudiados.

El segundo artículo es un **“Estudio comparativo de Macrofauna del suelo en sistema agroforestal, potrero tradicional y bosque latifoliado en una microcuenca del Trópico Seco de Nicaragua”**. En esta investigación se identificó y comparó la diversidad de la macro fauna de suelo en tres sistemas de uso del suelo: silvopastoril, potrero tradicional y bosque latifoliado. La extracción de macro fauna del suelo se realizó mediante el sistema de Berlesse-Tüllgreen y el uso de trampas pitfall o trampas de caída. Los resultados mostraron que la riqueza taxonómica encontrada fue de 27 grupos de artrópodos identificados a nivel de orden, con 9,880 individuos recolectados, entre los que se destacan los órdenes de himenópteras, ácaros e isópteras. Como conclusión, la investigadora afirma que existe una mayor diversidad de macro fauna del suelo en el sistema de bosque comparada con los sistemas de producción pecuaria.

En el área de las Ciencias Sociales, se incluyen un artículo resultado de una investigación realizada como requisito de graduación de la carrera de Licenciatura en Psicología de la FAREM Estelí/UNAN Managua y se denomina **“Influencia de las Narconovelas en el desarrollo de conductas desafiantes en adolescentes de secundaria de Estelí, Nicaragua”**. Es un estudio dirigido a 28 adolescentes estudiantes de noveno y décimo grado del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza (INFLE) de Estelí, en el período 2016. El objetivo fue determinar la influencia de las narconovelas en el desarrollo de conductas desafiantes en las y los adolescentes. El enfoque metodológico fue mixto con prevalencia cualitativa, utilizando técnicas propias de la investigación cualitativa tales como: entrevistas, Cuestionario ESPERI, encuestas, socio-drama, guía de observación y técnica de listado libre. Los principales hallazgos revelan que las narconovelas con contenidos violentos predominantes, atraen la atención de los adolescentes influyendo así en la adopción de conductas propias de los personajes. Así mismo, se evidencia que los adolescentes que ven este tipo de tele novelas durante períodos entre tres y cinco años, presentan conductas desafiantes. Es importante, que a partir de los resultados se elaboró un manual de intervención en conductas desafiantes en adolescentes dirigido a Psicólogos y Consejeros Escolares.

Finalmente, se presenta el ensayo titulado: **“Enfoque de competencias. Una alternativa para la profesionalización docente”**. Este aborda como los profundos cambios en la realidad mundial contemporánea, han condicionado cambios en los sistemas y políticas educacionales de varios países. Por tanto, se argumenta que es una prioridad que los profesionales que se desempeñan en la educación, actualicen los conocimientos y saberes para desarrollar una educación con calidad contextualizada. Es por tanto, un reto el logro de una alta profesionalización docente. Los modelos de formación docente como parte de la superación profesional pueden ser varios y en este contexto el enfoque de competencias se consolida como una alternativa capaz de tender un puente entre lo educativo y lo productivo y es potencializador del crecimiento personal y social.

Como en números anteriores, el número 22 de la Revista Científica de FAREM-Estelí, queremos hacer un reconocimiento a los docentes-investigadores por confiar sus artículos para su publicación y a los lectores y lectoras que trimestralmente consultan, leen los artículos que aquí se publican.

Cordialmente,

M. Sc. Alejandrina Herrera Herrera  
Editora  
Revista Científica de FAREM-Estelí

# Métodos univariados y multivariados para analizar el rendimiento académico de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la UNI región norte, Estelí, Nicaragua

Luis María Dicovski Riobóo<sup>1</sup>  
Manuel Enrique Pedroza Pacheco<sup>2</sup>

## RESUMEN

Con el objetivo de analizar el rendimiento académico de la carrera de ingeniería agroindustrial en la UNI región norte, Estelí, Nicaragua, en el período 2005-2014, fueron implementados diferentes métodos estadísticos univariados y multivariados, tales como: Análisis de Contingencia y Pruebas de Independencia, Prueba “t” de muestras independientes, Análisis de Correlación de Pearson y Spearman, comparación de promedios, Análisis de Correlación Canónica y Análisis de Correspondencia Múltiple. En esta investigación se determinaron relaciones estadísticas significativas que han estado influyendo en la calificación del Rendimiento. Los resultados mostraron que el promedio de notas por asignatura, en las Mujeres fue significativamente mejor que el grupo de Varones. Los cursos de matemáticas tuvieron 10 puntos menos que los del perfil social. Hubo correlaciones fuertes y significativas entre las notas de las principales asignaturas agrupadas por afinidad. Las asignaturas de formación básica explicaban las notas de las asignaturas propias de la Profesión. La deserción en aula fue del 16 % en primer año y luego fue decayendo marcadamente. El Análisis de Correspondencia Múltiple de variables cualitativas, mostró que las categorías Mujer y V año estaban más próximo a las categorías de Excelencia y No Desertor, que las categorías Varón, I y II año.

**Palabras clave:** Rendimiento académico, estadísticas univariadas y multivariadas.

*Recibido:* 27 de marzo de 2017

*Aceptado:* 15 abril de 2017

---

1 Docente UNI Sede Regional Norte, Estelí, estudiante del Doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica; UNAN Managua. Correo electrónico: luis.dicovski@norte.uni.edu.ni

2 Profesor Titular de UNAN-Managua. Coordinador del Doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica. UNAN Managua. Correo electrónico: hppedroza@gmail.com

## **Univariate and multivariate methods to analyze the academic performance of the Agricultural Engineering program at UNI Norte, Estelí, Nicaragua**

### **ABSTRACT**

With the objective of analyzing the academic performance of the agroindustrial engineering career in the northern UNI region, Estelí, Nicaragua, in the period 2005-2014, different univariate and multivariate statistical methods were implemented, such as: Contingency Analysis and Independence Testing, “T” independent sample test, Pearson and Spearman Correlation Analysis, averages comparison, Canonical Correlation Analysis and Multiple Correspondence Analysis. In this investigation, we determined significant statistical relationships that have been influencing the performance score. The results showed that the average grade per subject in the Women was significantly better than the group of Men. The math courses had 10 points less than those of the social profile. There were strong and significant correlations between the notes of the main subjects grouped by affinity. The subjects of basic formation explained the notes of the subjects proper to the Profession. Desertion in the classroom was 16% in the first year and then declined sharply. The Multiple Correspondence Analysis of qualitative variables, showed that the categories Woman and V year were closer to the categories of Excellence and Not Deserter, than the categories Male, I and II year.

Keywords: Academic performance, univariate and multivariate statistics.



## INTRODUCCIÓN

Se debe reconocer que sin una educación de calidad no habrá crecimiento económico, equidad ni democracia (Tünnermann Bernhein, 2007). Es sabido que existen diversos y complejos factores objetivos y subjetivos que inciden en la calidad del aprendizaje en los estudiantes universitarios en general y de manera particular en la enseñanza de las ingenierías en Nicaragua, el problema es cómo abordarlos, priorizarlos y luego proponer actividades de mejora.

En los centros escolares se acumulan datos académicos poco aprovechados, y ahí hay un campo útil para los profesionales de la educación donde se podrán hacer cosas interesantes para la propia institución y para otros profesores (Morales Vallejos, 2002, pág. 15).

Las calificaciones, como medida de los resultados de enseñanza, son producto de diferentes condicionantes, tanto de tipo personal del estudiante, como didácticas del docente, contextuales e institucionales, y que todos estos factores median el resultado académico final (Garbanzo Vargas, 2007, pág. 48). Esto conlleva a afirmar que una de las dimensiones más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje la constituye el “rendimiento académico del alumno” (Ruiz, Ruiz, & Ruiz, 2010, pág. 1).

La Universidad Nacional de Ingeniería, (UNI), en Nicaragua tiene como finalidad “contribuir a la transformación tecnológica y al desarrollo sustentable de Nicaragua y la región Centroamericana” (Corea, y otros, 2015, pág. 121). La UNI, consciente de su responsabilidad histórica y con apego a su Visión, Misión, Principios y a su profunda vocación social, y dada la demanda creciente de las carreras de ingeniería por los jóvenes bachilleres del norte del país, en marzo de 2005, en Estelí, apertura su primera sede Regional con cuatro carreras. Entre estas estaba Ingeniería Agroindustrial, la primera en su tipo a nivel nacional. La carrera estaba estructurada por 57 asignaturas y un

trabajo de curso, con 214 créditos. El pensum hace énfasis en el desarrollo de capacidades de investigación y en la realización de prácticas profesionales. En el 2005 se inicia a impartir con un grupo de primer año (UNI Sede Regional Norte, 2007).

En el año 2011 se realiza el primer proceso de autoevaluación de la carrera de Ingeniería Agroindustrial con base en el manual de acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI) y con fines de implementar un plan de mejora que permita acreditar la carrera a futuro ante esta agencia. Según el plan de mejora surgido de la autoevaluación, la carrera cumple con las condiciones para ser acreditada, pero dentro de las actividades pendientes a mejorar está la evaluación y seguimiento del proceso enseñanza aprendizaje para permitir implementar instrumentos que brinden seguimiento a estudiantes de bajo, medio y alto rendimiento (UNI Sede Regional Norte, 2012).

Sin embargo, cuando se calculó Tasa de Egresados en 5 años, estudiantes que han aprobado todas las asignaturas en 5 años, pero les falta su monografía. Partiendo del ingreso 2005 hasta el ingreso 2010. Se observó una tasa de egreso del 40 %. Cifra que indicó que hubo problemas de deserción o retrasos en egresar a los nuevos profesionales, aspecto que el proceso de autoevaluación no contempló cuando se hizo, ver Cuadro 1.

*Cuadro 1. Porcentaje de los Egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, UNI NorteI*

<b>Año ingreso</b>	<b>Año Egreso</b>	<b>% de Egreso en 5 años</b>
2005	2009	25
2006	2010	44
2007	2011	52
2008	2012	37
2009	2013	35
2010	2014	50

*Fuente propia partir de datos del Sistemas de Registro Académico de la Sede UNI Norte*

De la información anterior se deduce que hace falta investigación que aporte información relevante sobre las causas que han incidido en la Tasa de Egresados de la carrera y en la calidad de los graduandos. Esta es una información que no solo impactará en el futuro estudiante y en su familia, sino también al mismo tiempo incidirá en toda sociedad en general, que pierde la oportunidad de un Ingeniero formado localmente y con capacidad de incidir en el desarrollo tecnológico de la región. Esto además de las altas pérdidas económicas que tiene el país, ya que la formación de ingenieros es de las más caras entre las carreras universitarias.

En esta investigación, basada en las calificaciones por asignatura, se implementan diferentes métodos univariados y multivariados, mediante el diseño de un cuasiexperimento.. Como objetivo general se analizan las relaciones estadísticas que podrían explicar algunas de las posibles causas que han estado influyendo en el número de egresados e indirectamente en la calidad del Rendimiento Académico de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la UNI Región Norte, en el período 2005-2014. De manera particular, se trató de responder mediante análisis estadístico a las siguientes preguntas:

- ¿Han tenido los varones y mujeres un comportamiento diferente en el rendimiento académico?
- ¿Son las asignaturas más complejas en su estudio, como las de matemáticas, evaluadas con menor nota que las asignaturas de menos complejidad como las del tipo social?
- ¿Los estudiantes que llevan mejor promedio en un tipo de asignaturas, por ejemplo, física matemáticas, también tiene mejor promedio en las asignaturas de otro tipo, por ejemplo, las tecnológicas?
- ¿Están relacionado el comportamiento en las asignaturas de formación básica con las asignaturas de formación profesional?
- ¿La deserción en Aula está influida por el año académico que el estudiante cursa y/o por el género?

## MATERIALES Y MÉTODOS

El Sistema de Registro Académico de la Sede UNI Norte de Estelí facilitó de forma anónima, sin identificar nombres, parte de la base de datos histórica, 2005-2015 de registros académicos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, en formato del software Excel. Donde cada fila era la información académica de la nota final de una asignatura de la carrera. Luego la base de datos original fue trabajada con este software para crear nuevas variables de análisis y ordenarlas de tal manera que puedan luego ser operacionales con un software estadístico. Este proceso permitió diseñar un cuasi experimento. En los diseños cuasi experimentales, como en esta investigación, los sujetos de estudio, los estudiantes, no fueron asignados al azar a los grupos, sino que dichos grupos y sus repeticiones ya estaban prefijados antes del experimento, estos ya estaban formados de forma independiente, (Hernandez, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 151).

El software para hacer la mayoría de análisis de los datos estadístico fue InfoStat, 2016, versión profesional, en sus rutinas: Medidas Resumen, Tablas de Frecuencia, Regresión, Correlación, Análisis de Variancia y “Análisis Multivariado” (Di Rienzo J. , y otros, 2015).

Las estadísticas realizadas para responder a las preguntas de investigación fueron: Análisis de contingencia y Pruebas de Independencia, Prueba “t” para inferencia en muestras independientes, Correlaciones de Pearson y Spearman, Comparación de promedios mediante la implementación de un Modelo Lineal Generalizado Mixto y en Estadística Multivariada Correlaciones Canonicas y el gráfico biplot de un Análisis de Correspondencia Múltiple.

Para responder si los varones y mujeres han tenido una conducta diferente académicamente se construyó la variable “asignatura aprobada”, calificación o nota



mayor a 60 puntos en una escala de 1 a 100 puntos. Esto según El Reglamento del Régimen Académico de la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI, en su Título 3, Evaluación del Aprendizaje, Arto 25 que define que la escala de calificación de las asignaturas estará comprendida en el rango de cero a cien. La escala de forma cualitativa es la siguiente la siguiente: 0 – 59 Reprobado, 60 – 69 Regular, 70 – 79 bueno, 80 – 89 Muy Bueno, 90 – 100 Excelente (UNI, 2006, pág. 8).

Luego se hicieron Análisis de contingencia, de Frecuencias Absolutas y de Porcentajes de estudiantes aprobados. El Análisis de Contingencia son tablas de frecuencias de variables categóricas, cuando incluye dos variables se dice que tiene dos criterios, en estas la información se organiza en filas y columnas; el cuerpo de la tabla está básicamente constituido por celdas que contienen las frecuencias observadas, en este ejemplo el porcentaje de “aprobación” de asignaturas y “género”, varón – mujer, “ $n_{ij}$ ”, los totales marginales de filas y columnas, “ $n_i$ ” y “ $n_j$ ” respectivamente y total general de 17,734 casos. Datos que iban desde el año 2005 hasta el año 2015. Con esta tabla se pudo verificar la independencia de variables por la prueba Chi-cuadrado. La hipótesis de independencia,  $H_0$ , establecía que la distribución de frecuencias para de aprobación de asignaturas era la misma en ambos géneros; esto equivalía a decir que aprobar, o no, una asignatura es independientemente de ser varón o mujer (Di Rienzo J. , y otros, págs. 275-283).

Para conocer cómo había sido el comportamiento de la variable “Nota de los estudiantes aprobados”, puntaje final de estudiantes con nota mayor a 60 puntos, y con 14,747 registros disponibles, se hizo una Prueba “ $t$ ” para inferencia en muestras independientes. Esto sirvió para responder a una hipótesis sobre la esperanza de la variable aleatoria, definida como una diferencia de medias de las muestras, en este caso “Nota de los estudiantes aprobados” y la variable “Género”. En este análisis, se quitaron de la base de datos los estudiantes

reprobados. Esta prueba asumió que se disponía de dos muestras independientes, cada una de una misma población o distribución. La prueba se considera como una herramienta para la comparación de medias (esperanzas) en dos poblaciones, distribuciones. Una ventaja de utilizar esta prueba “ $t$ ”, es que el software InfoStat hace una prueba previa de homogeneidad de varianzas para seleccionar el estadístico “ $t$ ” que corresponda, según sean las varianzas heterogéneas u homogéneas (Di Rienzo J. , y otros, 2008, págs. 69-70). La hipótesis de esta prueba se expresó como:

- $H_0: E(\bar{x}_{\text{Varón}}) = E(\bar{x}_{\text{Mujer}})$ , igualdad de medias;
- $H_1: E(\bar{x}_{\text{Varón}}) \neq E(\bar{x}_{\text{Mujer}})$ , medias diferentes

También se estableció un cuasi experimento bajo la hipótesis de que las Asignaturas de Matemáticas, cuyo contenido corresponde a tres cursos de cálculo, en general se consideran de mayor dificultad que tres asignaturas del tipo social. Con los datos originales se generó una matriz transpuesta, donde cada asignatura generó una variable y cada fila correspondía a las notas de un estudiante dado. De esta nueva matriz, se tomó una muestra de 257 estudiantes, que eran los que habían aprobado seis asignaturas de primero y segundo año de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Luego se crearon dos variables, una con los promedios de las tres asignaturas de matemáticas y la otra con tres asignaturas del tipo social. Las tres asignaturas del ámbito de sociales fueron: Cultura de Paz y Derechos Humanos, Historia de Centroamérica y Redacción Técnica. El grupo de matemáticas estuvo formado por las asignaturas: Matemática I, Matemática II y Matemática III, cuyo contenido es un curso completo de cálculo.

Para responder a la pregunta de, si hay diferencia en la forma de evaluación por estudiante con estos dos grupos, Matemáticas y Sociales, se hizo una prueba “ $t$ ” para inferencia en datos apareadas, no independientes. Esta prueba se usa cuando las esperanzas de dos grupos se obtienen de muestras que están relacionadas; es decir, los resultados del primer grupo no son independientes

de los del segundo (Di Rienzo J. A., y otros, 2008, pág. 177), en este caso no existe independencia ya que lo que se compara son las notas de un mismo estudiante, en diferentes asignaturas. Para realizar esta prueba “t” de datos apareados, su prueba de hipótesis quedó construida de la siguiente manera:

- $H_0: E(x_{\text{Matemáticas}}) - E(x_{\text{Sociales}}) = 0$ , igualdad de diferencia de medias;
- $H_1: E(x_{\text{Matemáticas}}) - E(x_{\text{Sociales}}) \neq 0$ , no igualdad de medias diferentes, donde E significa Esperanza matemática, promedio.

A fin de establecer relaciones de asociación entre las asignaturas, con los 57 cursos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y con las notas de 209 estudiantes egresados, se generó un matriz transpuesta con 9 agrupaciones de asignaturas, las cuales fueron: Física-Matemáticas, Químicas-Biológicas, Sociales Ambientales, Informáticas, Inglés, Administrativas, de Investigación, de Producción Agrícola, y de Tecnología Agroindustrial. A continuación, en el cuadro 2 se muestran las asignaturas comprendidas dentro de los agrupamientos realizados.

*Cuadro 2. Asignaturas y Agrupamientos*

<b>Agrupamientos</b>	<b>Asignatura de la Carrera</b>
Administrativas	Administración De Empresa Agroindustriales Administración De Operaciones Administración De Recursos Humanos Agro Negocios Comercio Internacional Contabilidad Básica y de Costos Contabilidad Financiera Desarrollo Empresarial Economía Formulación y Evaluación de Proyectos Ingeniería Económica Mercadeo De Productos Agroindustriales

Física-Matemáticas	Estadística Física I Matemática I Matemática II Matemática III Mecánica de Fluidos Termodinámica
Informática	Informática I Informática II
Inglés	Inglés I Inglés II
De investigación	Metodología de la Investigación Científica Seminario Metodológico de Investigación I Seminario Metodológico de Investigación II Seminario Metodológico de La Investigación III
Químicas-Biológicas	Producción Agrícola Pecuaria Producción Hortofrutícola Balance de Materia Y Energía Bioquímica Fundamentos de los Procesos Biológicos Química De Alimentos Química General
Sociales-Ambientales	Cultura De Paz Y Derechos Humanos Filosofía Historia de Centroamérica y Nicaragua Humanismo, Cultura Y Valores Sociales Redacción Técnica Sociología y Ética Tecnología Apropiable Rural y Transferencia Tecnológica Tecnología Y Medio Ambiente
Tecnología-Agroindustrial	Acuicultura Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura Diseño de Plantas Agroindustriales Eléctrica y Electrotecnia Fundamental Gestión y Aseguramiento De Calidad Higiene y Seguridad Industrial

---

Ingeniería Post-Cosecha I  
 Ingeniería Post-Cosecha II  
 Introducción a la Ingeniería Agroindustrial I  
 Introducción a la Ingeniería Agroindustrial II  
 Manufactura En Conservas Esterilizadas  
 Operaciones Mecánicas  
 Operaciones Unitarias  
 Proceso Agroindustriales IV  
 Procesos Agroindustriales I  
 Procesos Agroindustriales II  
 Procesos Agroindustriales III  
 Técnicas de Automatización y control

---

*Fuente propia*

Considerando que el tipo de variable a utilizar, las agrupaciones de asignaturas, no eran necesariamente normales, para medir las asociaciones bivariadas de los nueve grupos, se utilizaron dos coeficientes de correlación, uno paramétrico y el otro no paramétrico. El coeficiente de correlación de Pearson, es el más extensamente usado, es una medida de la magnitud de la asociación lineal entre dos variables que no depende de las unidades de medida de las variables originales. El coeficiente de correlación de Spearman es una medida no paramétrica de asociación basada en rangos, que puede ser usado con variables discretas o continuas no necesariamente normales (Di Rienzo J. , y otros, 2008, pág. 145).

Luego con estos 9 agrupamientos de asignaturas se hicieron 2 conjuntos de estudio que fueron sometidos a un Análisis de Correlación Canónica, ACC. El objetivo de esta prueba multivariada, es cuantificar la validez de la relación, entre dos conjuntos de variables (dependiente e independiente) (Badii, Castillo, Cortez, A, & Villalpando, 2007). Para propósitos descriptivos el ACC, no necesita establecer supuestos sobre la forma de las distribuciones de las variables. Estas variables pueden ser del tipo ordinal o nominal. Sin embargo, si se desea evaluar la significancia de la asociación entre

las variables canónicas, debe introducirse el supuesto de multinormalidad de las variables y de homogeneidad de variancias (Hernández Rodríguez, 1988, pág. 77).

El ACC se hizo con 209 casos de estudiantes egresados, calculando correlaciones entre dos grupos de variables y probar su significancia estadística. Para crear los dos grupos, primero se hicieron nueve agrupamientos por afinidad, que consideraron las 57 asignaturas de la carrera. El primer grupo estuvo formado por 5 agrupamientos de asignaturas: Física Matemáticas, Química Biología, Sociales Ambientales, Informáticas e inglés. Este grupo involucraba las asignaturas de Formación Básica General. El segundo grupo que contenía a las asignaturas propias de la profesión, estuvo formado por 4 agrupamientos de asignaturas: Administrativas, de Investigación, de Producción Agrícola, y de Tecnología Agroindustrial.

En la salida de InfoStat para el análisis ACC, se puede observar, cada una de las correlaciones canónicas factibles de calcular, el coeficiente de correlación canónica (R), la proporción de la varianza total explicada por cada par de variables canónicas (R<sup>2</sup>) y el estadístico (lambda), para probar la hipótesis de dicha correlación (Di Rienzo J. , y otros, 2015, pág. 197)

Para vincular la deserción en Aula con la influencia del año académico, que el estudiante cursa, de primero a quinto, se creó una variable binaria (0 y 1), donde el 0 = desertor y el 1 = No Desertor, esto se hizo con 17,734 filas de datos. Se consideró que un estudiante fue desertor en Aula en una clase dada, cuando la nota final de la asignatura era igual a cero. No se debe confundir esta variable como deserción de la universidad, dato más complejo y difícil de obtener. Sin embargo, los autores de este trabajo observaron que la deserción tomada como abandono a la universidad, cuando se calculó tenía valores cercanos a la deserción promedio en aula. Esta variable, deserción en aula, se analizó con el módulo de Modelos Lineales Generalizados Mixtos de InfoStat. Las comparaciones de medias se hicieron

por la prueba LSD de Fisher, con un Alfa=0.05 (Di Rienzo, Macchiavelli, & Casanoves, 2014, págs. 4-5).

Para integrar varias variables cualitativas como: Género en dos categorías Varón-Mujer, Deserción en aula en dos categorías Desertor y No Desertor, Nota en 5 categorías: Reprobado nota 0-59, Regular nota 60-69, Bueno nota 70-79, Muy Bueno nota de 80-89, Excelente notas 90-100, y Año Académico de I a V. Se hizo un gráfico Biplot con una base de datos de 17,734 filas y 4 columnas, bajo el modelo Multivariado de Análisis de Correspondencia Múltiple, ACM, este tipo de análisis multivariado permite explorar tablas multidimensionales de frecuencias.

En un ACM las observaciones multivariadas se grafican en planos para así poder identificar las asociaciones de mayor peso entre las modalidades de varias variables cualitativas. Los resultados del ACM pueden ser representados en un gráfico biplot, donde los puntos, observaciones, muy cercanos en el gráfico, tienen perfil similar. En el gráfico biplot la distancia entre símbolos representando observaciones no tiene interpretación, pero las direcciones de los símbolos desde el origen si pueden ser interpretadas (Di Rienzo J. , y otros, 2008, págs. 220, 226).

Para corroborar lo observado en el biplot, también se hicieron tablas cruzadas con su prueba de independencia Chi-cuadrado. La hipótesis de independencia, H0, establecía que la distribución de frecuencias para Género era la misma para Nota en Categorías y la Deserción en Aula. De igual forma se suponía en H0 que la distribución de frecuencias para el Año Académico era la misma para Nota en Categorías y la Deserción en Aula.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para responder a la pregunta si los varones y las mujeres tienen igual proporción de aprobación de asignaturas, nota mayor a 60 puntos, se construyeron 2 tablas de

contingencia. Una tabla de Frecuencias Absolutas y otra de Porcentajes, las cuales se presentan en los cuadros 3 y 4. En el cuadro 2, se observa que el número de casos consultados fue semejante en número para los varones y las mujeres. En el cuadro 3, se observa un mejor porcentaje de aprobación en las mujeres, en el cuadro 5, se verifica estadísticamente con el valor “p” de la prueba de hipótesis, que nos sitúa en H1, la proporción de aprobados es dependiente del género del estudiante.

*Cuadro 3 Frecuencias absolutas de Aprobación por Género. Número de asignaturas aprobadas*

Género	No	Si	Total
Mujer	874	7,150	8,024
Varón	2,113	7,597	9,710
Total	2,987	14,747	17,734

*Fuente propia*

*Cuadro 4 Frecuencias Relativas de Aprobación por Género. % de asignaturas Aprobadas*

Género	No	Si	Total
Mujer	11	89	100
Varón	22	78	100
Total	17	83	100

*Fuente propia*

*Cuadro 5. Prueba de Independencia, Aprobación de Asignaturas y Género*

Estadístico	Valor	gl	“p”
Chi Cuadrado Pearson, X2	370.54	1	<0.0001

*Fuente propia*

Con la variable, Nota Final de las asignaturas aprobadas, nota mayor a 60 puntos, se hizo una prueba “t”. El p-valor de la prueba “t” rechaza la H0, de que ambos grupos son iguales. El promedio de notas del grupo de Mujeres fue significativamente mayor en más de tres puntos, que el promedio de notas del grupo de Varones, (cuadro 6).

*Cuadro 6. Prueba T para muestras Independientes, Variable: Nota de Aprobados– Clasificación por Género - prueba: Bilateral*

<b>Estadístico</b>	<b>Grupo 1 Mujer</b>	<b>Grupo 2 Varón</b>
Valor “n”. frecuencia Absoluta	7,150	7,597
Media variable “Notas”	77.68	74.19
p-valor Igualdad de Variancias	0.0007	
Valor “t” calculado	18.98	
p-valor prueba “t”	<0.0001	

*Fuente propia*

Vargas M, (2010, pág. 319) en su estudio sobre los factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas en la UNI expresa, que “se estima que no existan diferencias significativas entre hombre y mujeres con respecto al rendimiento académico en base de las habilidades intelectuales, (si ocurre) se espera encontrar aspectos sociales propios del contexto que expliquen la conducta diferenciada entre ambos géneros”. El comportamiento diferenciado entre géneros también se ha encontrado en otros estudios por ejemplo en Rosario, Argentina, cuando se estudió los determinantes de la deserción universitaria se observó que el género también jugó un papel importante en el abandono de la universidad, un varón tenía una 1.36 veces mayor posibilidad de abandono que el de una mujer (Giovagnoli, 2002, pág. 24).

El hecho que las estudiantes mujeres de la carrera de Agroindustria tengan una menor deserción en aula permite conjeturar varias hipótesis, una de ellas que quizá hubo una mayor motivación a la carrera en este grupo, sin embargo, esto se debe verificar por otros métodos de investigación, por ejemplo, los cualitativos.

Comparando la complejidad de tres asignaturas de Matemática y tres de Sociales bajo una prueba “t” de muestras apareadas, con la variable Notas Final de 257 estudiantes que habían aprobado estas 6 clases, se rechazó la H<sub>0</sub>, la diferencia entre los dos grupos es significativa, el grupo de Asignaturas de Sociales fue

evaluada con más de 10 puntos de diferencia que los cursos de Cálculo Matemático, (cuadro 7).

*Cuadro 7. Prueba T (muestras apareadas), Grupo de Matemáticas versus Grupo de Sociales*

<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>N</b>	<b>T</b>	<b>“P” Bilateral</b>
Matemáticas	Sociales	257	-20.37	<0.0001
Media (1)	Media (2)	Media (dife- rencia)		
73.75	84.29	-10.54		

De los 9 grupos creados a partir de las notas de los estudiantes aprobados en las 56 asignaturas de la carrera de Agroindustria; las asignaturas de Inglés y Sociales-Ambientales tuvieron la mejor valoración en promedio y las de Física y Matemáticas la menor, (cuadro 8).

*Cuadro 8. Medidas resumen de los 9 Grupos generados con las 56 Asignaturas de la carrera*

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.E.</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Administrativas	209	74,83	6,70	61.0	94,3
Física-Matemáticas	209	72,78	7,26	60,6	98.0
Informáticas	209	78,24	9,27	60.0	100
Inglés	209	79,00	8,52	60.0	100
De-Investigación	209	74,73	9,19	60.0	95.0
Producción-Agrícola	209	77,79	9,18	60.0	100
Químicas-Biológicas	209	76,04	7,50	60,8	96,2
Sociales- Ambientales	209	81,99	6,83	63,3	97,1
Tecnología- Agroindustrial	209	75,81	6,94	61,3	96,0

*Fuente propia*

Las correlaciones bivariadas entre los 9 grupos de asignaturas de 209 estudiantes egresados mostraron que en general todos los grupos están asociados positiva y significativamente por las técnicas de correlación Pearson y Spearman. Esto significa que un estudiante que es bueno en sus notas en un grupo de asignaturas, también tiende a tener mejor nota en



los otros grupos. Hubo tres tipos de correlaciones que se destacan por lo fuerte, estas fueron entre las asignaturas: Administrativas y las Sociales

Ambientales, de Tecnología Agroindustrial y las Sociales Ambientales, las Física Matemáticas con las de Tecnología Agroindustrial, (cuadro 9).

*Cuadro 9. Correlaciones bivariadas de Pearson y Spearman de 9 grupos de Asignaturas*

<b>Variable (1)</b>	<b>Variable (2)</b>	<b>n</b>	<b>Pearson</b>	<b>Spearman</b>	<b>p-valor</b>
Administrativas	Física Matemáticas	209	0,75	0,72	<0,0001
Administrativas	Informáticas	209	0,50	0,47	<0,0001
Administrativas	Inglés	209	0,52	0,5	<0,0001
Administrativas	De Investigación	209	0,69	0,65	<0,0001
Administrativas	Producción Agrícola	209	0,49	0,46	<0,0001
Administrativas	Químicas Biológicas	209	0,65	0,58	<0,0001
Administrativas	Sociales Ambientales	209	0,73	0,72	<0,0001
Administrativas	Tecnología Agroindustrial	209	0,86	0,81	<0,0001
Física Matemáticas	Informáticas	209	0,57	0,55	<0,0001
Física Matemáticas	Inglés	209	0,60	0,58	<0,0001
Física Matemáticas	De Investigación	209	0,62	0,59	<0,0001
Física Matemáticas	Producción Agrícola	209	0,48	0,48	<0,0001
Física Matemáticas	Químicas Biológicas	209	0,70	0,65	<0,0001
Física Matemáticas	Sociales Ambientales	209	0,67	0,71	<0,0001
Física Matemáticas	Tecnología Agroindustrial	209	0,79	0,78	<0,0001
Informáticas	Inglés	209	0,68	0,68	<0,0001
Informáticas	De Investigación	209	0,41	0,39	<0,0001
Informáticas	Producción Agrícola	209	0,41	0,4	<0,0001
Informáticas	Químicas Biológicas	209	0,54	0,51	<0,0001
Informáticas	Sociales Ambientales	209	0,62	0,6	<0,0001
Informáticas	Tecnología Agroindustrial	209	0,63	0,62	<0,0001
Inglés	De Investigación	209	0,43	0,41	<0,0001
Inglés	Producción Agrícola	209	0,39	0,4	<0,0001
Inglés	Químicas Biológicas	209	0,64	0,63	<0,0001
Inglés	Sociales Ambientales	209	0,62	0,62	<0,0001
Inglés	Tecnología Agroindustrial	209	0,60	0,58	<0,0001
De Investigación	Producción-Agrícola	209	0,43	0,42	<0,0001
De Investigación	Químicas Biológicas	209	0,44	0,39	<0,0001
De Investigación	Sociales Ambientales	209	0,65	0,66	<0,0001
De Investigación	Tecnología Agroindustrial	209	0,75	0,72	<0,0001
Producción Agrícola	Químicas Biológicas	209	0,54	0,51	<0,0001



Producción Agrícola	Sociales Ambientales	209	0,55	0,58	<0,0001
Producción Agrícola	Tecnología Agroindustrial	209	0,63	0,63	<0,0001
Químicas Biológicas	Sociales Ambientales	209	0,68	0,67	<0,0001
Químicas Biológicas	Tecnología Agroindustrial	209	0,71	0,67	<0,0001
Sociales Ambientales	Tecnología Agroindustrial	209	0,83	0,84	<0,0001

*Fuente propia*

El Análisis de Correlaciones Canónicas, ACC, calculó 4 correlaciones lineales canónicas, ya que, si bien el grupo de Formación Básica General tenía 5 variables, el otro, con las Asignaturas Propias de Profesión, tenía 4 variables. El mejor modelo, la Primera Correlación Lineal, L (1), tuvo un valor de correlación muy alto, R, y el  $R^2 = 0.81$  indicó que el 81 % de la variabilidad estaba siendo explicada por la correlación. Ambos grupos estaban muy vinculados, las notas de las asignaturas de Formación Básica explicaron bien las notas de las asignaturas de Propias de la Profesión. Ver el cuadro 10 de Correlaciones Canónicas.

*Cuadro 10. Correlaciones canónicas de los cuatro modelos generados*

Estadístico	L (1)	L (2)	L (3)	L (4)
R	0.9	0.34	0.2	0.08
$R^2$	0.81	0.11	0.04	0.01
Lambda	367.05	34.81	10.07	1.4
gl	20	12	6	2
p-valor	0	0.0005	0.12	0,5

*Fuente propia*

El ACC también facilitó las combinaciones lineales estandarizadas de cuatro modelos, sin embargo, el modelo L (1) es el que se interpreta. En este, en el primer conjunto de Formación Básica, las asignaturas: Sociales Ambientales y las Físicas Matemáticas son las que tuvieron un mayor peso y en el segundo conjunto con las asignaturas Propias de la Profesión, las de mayor peso fueron las de Tecnología Agroindustrial, (cuadro 11).

*Cuadro 11. Coeficientes de las combinaciones lineales estandarizadas*

Asignaturas Grupo Formación Básica	L (1)	L (2)	L (3)	L (4)
Físicas Matemáticas	0,41	-0,92	-0,72	0,89
Químicas Biológicas	0,14	1,37	-0,74	-0,31
Sociales Ambientales	0,54	-0,56	0,56	-1,2
Informáticas	0,08	0,65	0,84	0,78
Inglés	-0,06	-0,32	0,21	0,06
Grupo de asignaturas Propias de la Profesión				
Administrativas	0,16	-0,27	-1,98	-0,14
De Investigación	0.0008	-1,27	0,29	0,8
Producción Agrícola	0,04	0,52	-0,31	1,15
Tecnología Agroindustrial	0,83	0,87	1,77	-1,22

*Fuente propia*

El porcentaje de la deserción en aula, nota final igual a cero puntos y el Año Académico, se analizó bajo la rutina de un Modelo Lineal Generalizado. Esto permitió hacer separación de promedios, los resultados se presentan en la figura 1 y se detallan en el cuadro 12. En este gráfico se visualiza que hay diferencias significativas en todos los años académicos y que en los primeros años ocurre la mayor deserción en aula. Esta deserción en aula casi llega al 16 % en primer año y luego va decayendo marcadamente, llegando en el último año de la carrera a valores menores del 4 %.

Estos resultados son coincidentes con los observados en un estudio del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, junto con el Centro de Estudios sobre

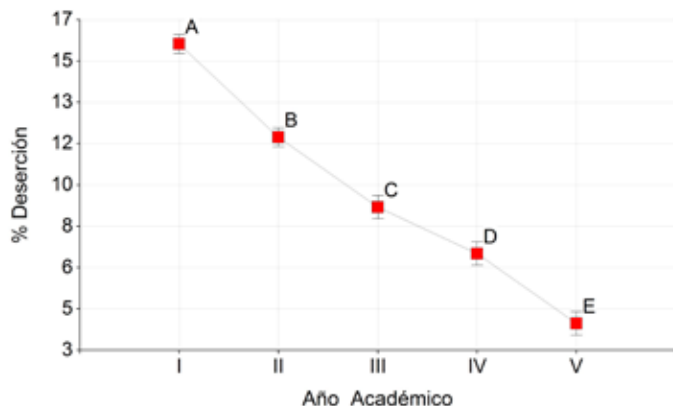
Desarrollo Económico de la Universidad de los Andes, sobre los factores determinantes de la deserción estudiantil de pregrado en Colombia dio como resultado que “el abandono se produce fundamentalmente en los 4 primeros semestres de la carrera, dato que coincide con estudios realizados en los Estados Unidos y otros países del continente Latinoamericano y el Caribe” (Pineda Báez, 2010, pág. 20).

Un estudio en la Universidad Nacional de Córdoba realizado por Goldenhersch y citado por Merlino y Ayllon, (2016) encontró que, el “primer año de la universidad está fuertemente correlacionado con la mayoría de las variables que muestran la historia preuniversitaria del estudiante, a saber: escuela secundaria, ocupación de los padres, educación de los mismos, sexo del estudiante, con quién vive y cómo costea sus estudios” (Merlino & Ayllon, 2016, pág. 21).

Cuadro 12. Comparación de promedios con la proporción de deserciones por año académico

Año Académico	Error. Estándar	Media Deserciones	Prueba LSD Prueba LSD Fisher
I	0,03	0,16	A
II	0,05	0,12	B
III	0,06	0,09	C
IV	0,08	0,07	D
V	0,14	0,04	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). F valor: 64,93; P valor: <0,0001.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), prueba LSD de Fisher ( $\text{Alfa}=0,05$ ). Las barras señalan el error estándar de cada promedio.

Figura 1. Porcentaje de Deserción en Aula y el Año Académico. Fuente propia

Lo anterior se refuerza con lo expresado por Vincent Tinto (1989) quien explica que “la dinámica de la deserción también varía durante el transcurso de la carrera. Las particularidades de las deserciones tempranas son por lo general completamente diferentes de las que se producen en los últimos años. La deserción es no sólo más frecuente en los primeros años de la carrera, sino también más probablemente voluntaria”.

Con la rutina de Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM), se construyó un gráfico biplot, que integró y relacionó descriptivamente 4 variables cualitativas: Género, Notas en 5 Categorías, Año Académico de I a V y Desertor en Aula, las cuales se han descrito antes. En la figura 2, se observa por cercanía que la categoría Mujer está más próximo de: Muy Bueno, Excelencia y No Desertor, que la categoría Varón. También V año está más cerca de las categorías Muy Bueno y Excelencia, que I y II año. Las categorías Aplazado y Desertor quedaron muy cerca y separadas del resto. Con este procedimiento, se logró que se vincularan las 4 variables de este estudio en un mismo gráfico.

Las pruebas de Independencia Chi Cuadrado cuyos valores “p” se observan en el cuadro 12, verificaron la falta de independencia de forma altamente significativa, valor “p” < 0.01, de las variables: Género y Año Académico con las variables: Notas en Categorías y Deserción en Aula.

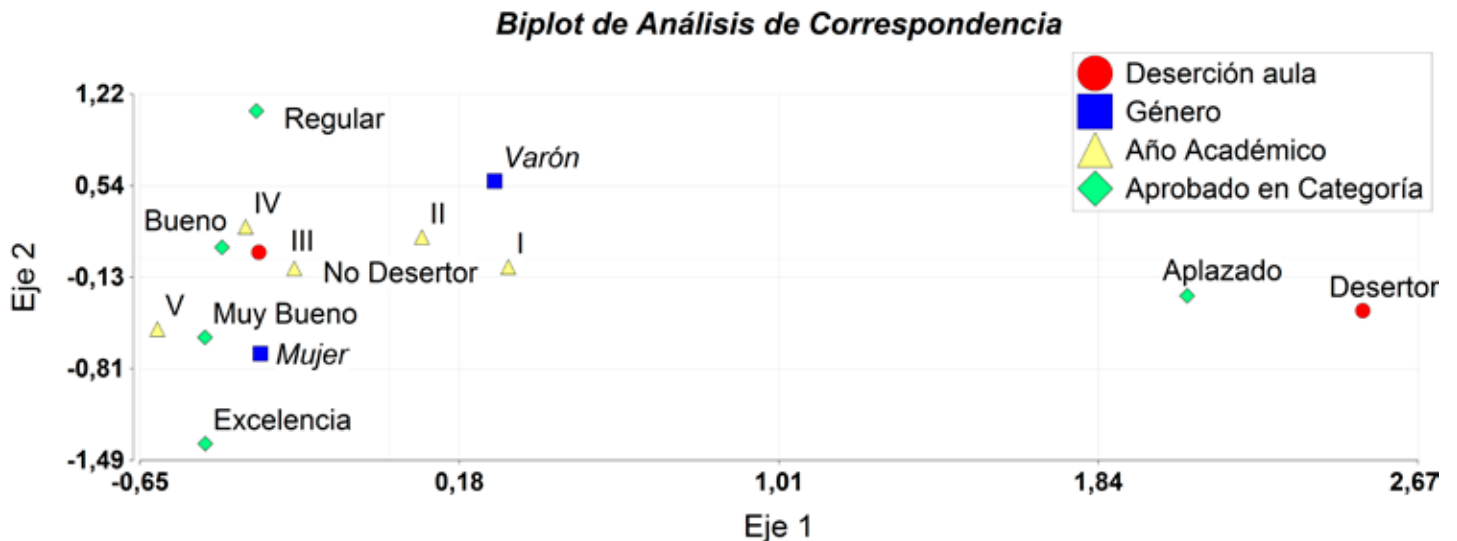


Figura 2. Gráfico Biplot con 4 variables cualitativas. Fuente propia

Cuadro 12. Resultados de las Pruebas de Independencia Chi Cuadrado

Variable	Variable	Valor "P" Prueba X <sup>2</sup>
Género	Notas en Categorías	<0,0001
Género	Deserción en Aula	<0,0001
Año Académico	Aprobados en Categorías	<0,0001
Año Académico	Deserción en Aula	<0,0001

Fuente propia

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis de 17,734 notas finales de 11 años de datos, de los cuales 8,024 casos eran de estudiantes mujeres y 9,710 de estudiantes varones, se demostró que las mujeres habían aprobado sus asignaturas en el 89 % de los casos y los varones en el 78 %. Estas diferencias significativas fueron demostradas mediante la prueba de independencia de X<sup>2</sup>. Las mujeres tuvieron mayor porcentaje de aprobación. Referente a la variable "nota final por asignatura del estudiante aprobado" comparándose 7,150 casos de mujeres contra 7,597 casos de varones, las mujeres tuvieron 3.49 puntos más de promedio. Estas diferencias significativas fueron demostradas mediante la prueba de "t" de muestras independientes. Las mujeres obtuvieron mejor porcentaje de aprobación y mayor nota final

en las asignaturas aprobadas, que los varones. Esta conducta particular, podría estudiarse con métodos de investigación cualitativa, bajo una hipótesis de que hubo una motivación diferenciada por género hacia la carrera de estudio.

Con una muestra de 257 estudiantes, en una prueba "t" apareada, se comparó el promedio de las notas finales de tres asignaturas de matemáticas contra el promedio de tres asignaturas de tipo social. Se demostró que las notas de las asignaturas de sociales habían tenido una diferencia a su favor de 10.54 puntos, y que esta diferencia fue significativa estadísticamente. A partir de estos resultados se puede inferir que los estudiantes bajo los cursos de cálculo matemático tuvieron un mayor grado de dificultad en su evaluación, que con los cursos del tipo social.

Cuando se agruparon las notas finales de 209 estudiantes egresados, de las 57 asignaturas de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en 9 grupos afines, estos se correlacionaron de forma bivariada por los procedimientos de Pearson y Spearman. Los resultados mostraron una positiva y alta correlación significativa entre los grupos de asignaturas: Administrativas con las Sociales Ambientales, Tecnología Agroindustrial con las Sociales Ambientales y las de Física

Matemáticas con las de Tecnología Agroindustrial. Estas asociaciones dan un hilo conductor entre las asignaturas del tipo Social Ambiental con las propias del ejercicio de la profesión como son las del tipo Administrativo y las Tecnológicas.

Con los mismos nueve agrupamientos de asignaturas, se crearon dos conjuntos de datos, uno con las asignaturas de Formación Básica y el otro con las Asignaturas Propias de la Profesión. Al someter a ambos grupos a un Análisis de Correlaciones Canónicas, se demostró una alta correlación canónica, y que el 81 % de la variabilidad del modelo, estaba siendo explicada por la correlación. Esto confirmó lo observado con las correlaciones bivariadas, aquellos estudiantes que hubieron tenido buenas notas en las asignaturas básicas fueron candidatos a tener buenas notas en las asignaturas tecnológicas.

Con la variable binaria, deserción en aula y 17,734 datos de las 57 asignaturas de la carrera, se estudió la deserción por año académico, de I a V, de la carrera en estudio, con un modelo lineal generalizado, bajo una prueba X<sup>2</sup> y separación de medias por la prueba LSD de Fisher. Se demostró que la mayor deserción ocurrió el primer año y la menor en quinto año. Además, hubo diferencias significativas en todos los años, de forma decreciente de primero a quinto. Para entender la alta deserción en aula de primer año se recomienda estudiar la historia preuniversitaria de estos estudiantes.

Se construyó un gráfico biplot mediante un Análisis Multivariado de Correspondencia Múltiple, encontrándose que la categoría Mujer estaba más próximo de Muy Bueno, Excelencia y No Desertor, que la categoría Varón. También se determinó que el V año está más cerca de las categorías: Muy Bueno, Excelencia y No Desertor, que I y II año. Mostrándose en un sólo gráfico que las mujeres tuvieron un mejor comportamiento en la No Deserción y en la Nota de las asignaturas y que algo semejante ocurrió con los estudiantes de los años superiores.

Los diferentes métodos univariados y multivariados aplicados en este estudio, permitieron demostrar si está ocurriendo o no un fenómeno, pero no son métodos adecuados para responder a la pregunta ¿por qué ocurrió el fenómeno?. El análisis estadístico realizado respondió adecuadamente a las preguntas particulares del estudio, pero no explicó las conductas ocurridas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badii, M., Castillo, J., Cortez, K., A, W., & Villalpando, P. (2007). Análisis de correlación canónica (ACC) e investigación científica. (S. N. UANL, Ed.) *Innovaciones de Negocios*, 4(2), 405-422. Recuperado el 06 de Noviembre de 2016, de [http://www.web.facpya.uanl.mx/rev\\_in/Revistas/4.2/A9.pdf](http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/4.2/A9.pdf)
- Corea, N., Bolaños, E., Pedroza, M. E., Rosales, B., González, E., Dávila, L., . . . Zamora, Z. (2015). La Gestión de la Investigación en la Educación Superior en Nicaragua. En J. Gairín Sallán, D. Castro Ceacero, & H. Medrano Rodríguez, *La Gestión de la Investigación en la Educación Superior en Iberoamérica* (págs. 119-136). Santiago de Chile, Chile: EDO – UAB – Visión Consultores Ltda.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Gonzalez, L. A., Tablada, E. M., Díaz, M. d., Robledo, C. W., & Balzarini, M. G. (2008). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias* (Séptima ed.). Córdoba, Argentina: Brujas.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. (2008). *InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario*. Cordoba, Argentina: Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba,.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. (2015). *InfoStat versión 2015*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. Obtenido de URL <http://www.infostat.com.ar>
- Di Rienzo, J., Macchiavelli, R., & Casanoves, F. (2014). *Modelos Lineales Generalizados Mixtos*

- Aplicaciones en InfoStat*. Córdoba: Grupo InfoStat.
- Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la Educación Superior Pública. *Revista Educación*, 3(1), 43-63.
- Giovagnoli, P. I. (2002). *Determinantes de la deserción y graduación universitaria: Una aplicación utilizando modelos de duración*. Universidad nacional de la Plata. Rosario: Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas . Recuperado el 14 de Noviembre de 2016, de <http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/doctrab/doc37.pdf>
- Hernández Rodríguez, O. (1988). *Temas de Análisis de Estadística Multivariada*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: MacGraw-Hill.
- Merlino, A., & Ayllon, S. (2016). *Experiencias en Investigación Educativa*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Morales Vallejos, P. (15 de Enero de 2002). La evaluación académica: conceptos y planteamientos básicos. *Cuaderno Monográficos del ICE*. Serie Didáctica Número 2, 52.
- Pineda Báez, C. (2010). La voz del estudiante. El éxito de programas de retención universitaria. Chia, Colombia: Universidad de La Sabana.
- Ruiz, G., Ruiz, J., & Ruiz, E. (25 de Abril de 2010). Indicador global de rendimiento. (OEI, Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación* (52), 11.
- Tinto, V. (1989). Definir la Deserción, una cuestión de perspectiva. *Revista de Educación Superior*, 71, 33-51. Recuperado el 30 de Agosto de 2016, de Publicaciones ANUIES: [http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista71\\_S1A3ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista71_S1A3ES.pdf)
- Tünnermann Bernhein, C. (2007). *La universidad necesaria para el siglo XXI*. Managua, Nicaragua: Hispamer/ UPOLI. Recuperado el 19 de Julio de 2016, de <http://sajurin.enriquebolanos.org/vega/docs/2986-1.pdf>
- UNI. (2006). *Reglamento del Régimen Académico de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Managua: UNI.
- UNI Sede Regional Norte. (2007). *Plan de Carrera de la Carrera de Agroindustria*. Estelí: UNI.
- UNI Sede Regional Norte. (2012). *Proceso de Autoevaluación del Programa de Ingeniería Agroindustrial*. Estelí: UNI.
- Vargas Hernández, M. (2010). *Actores que determinan el rendimiento académico en matemáticas en la universidad nacional de ingeniería, Nicaragua: un estudio multinivel y de ecuaciones lineales estructurales*. Universidad de Costa Rica. San José: Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.

# Construcción y validación de un cuestionario de evaluación al desempeño docente mediante Análisis Factorial Exploratorio

Tonys Romero Díaz<sup>1</sup>  
Almudena Martínez Gimeno<sup>2</sup>

## RESUMEN

El artículo presenta la metodología seguida para analizar la estructura de un cuestionario de evaluación al desempeño docente, realizado en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales, de la UNAN-MANAGUA. El objetivo del estudio fue determinar las dimensiones y sus índices de fiabilidad, en que el trabajo docente puede dividirse, para luego incorporar estas variables a los procesos de evaluación del desempeño docente en la facultad. Se retoman los principales aportes de cada uno de los actores más representativos en este campo de estudio, donde todos coinciden que la práctica docente es una actividad multidimensional. El estudio fue descriptivo y correlacional, se utilizó un muestreo multietápico. La técnica de análisis corresponde al Análisis Factorial Exploratorio, usando el método de Mínimos Cuadrados No ponderados. Los resultados indican que las veinticinco preguntas se agrupan en tres dimensiones, las cuales explican el 63.1 % de la varianza, y que la correlación entre estas dimensiones es alta. Así mismo, los índices de fiabilidad de cada una de ellas son superiores a 0.85, y de 0.96 para todo el cuestionario. Por tanto se concluye que la estructura final de cuestionario es muy fiable para utilizarse en el proceso de evaluación al desempeño docente de la Facultad.

**Palabras claves:** Evaluación, desempeño docente, análisis factorial, cuestionario, fiabilidad.

*Recibido:* 27 de febrero de 2017

*Aceptado:* 05 de junio de 2017

---

1 Doctor en Educación e Intervención Social. Profesor de Matemática y Estadística de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Departamento de Ciencias de Educación y Humanidades. UNAN-Managua, FAREM Chontales. Correo: tonyromerong@hotmail.com

2 Doctora en Didáctica y Organización de Instituciones Educativas. Profesora del Departamento de Educación y Psicología Social de la Universidad Pablo Olavide, de Sevilla. Correo: amartinez@upo.es



## **Elaboration and validation of an evaluation questionnaire to teacher performance through Exploratory Factor Analysis**

### **ABSTRACT**

This article presents the methodology used to analyze the structure of an evaluation questionnaire to the teaching performance, carried out at the Regional Multidisciplinary Faculty of Chontales, UNAN-MANAGUA. The objective of the study was to determine the dimensions and their reliability indexes, in which the teaching work can be divided, and then incorporate these variables to the process of evaluation of teaching performance in the faculty. The main contributions of each of the most representative actors in this field of study are taken up, where everyone agrees that teaching practice is a multidimensional activity. The study was descriptive and correlational, and featured multistage sampling. The analysis technique corresponds to the Exploratory Factor Analysis, using the Unweighted Least Squares method. The results indicate that the twenty-five questions are grouped in three dimensions, which explain 63.1% of the variance, and that the correlation between these dimensions is high. Likewise, the reliability indexes of each of them are superior to 0.85, and of 0.96 for the whole questionnaire. Therefore it is concluded that the final structure of questionnaire is very reliable to be used in the evaluation process to the faculty's teaching performance.

**Keywords:** Evaluation, teacher performance, factor analysis, questionnaire, reliability.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación del profesorado en nuestro contexto ha adquirido mucha relevancia en estos tiempos, tal así que las máximas autoridades de la UNAN-MANAGUA han expresado públicamente la necesidad de evaluar el trabajo que realizan los docentes dentro y fuera del aula de clases. La gran cantidad de tiempo y recursos, que se le dedican a la docencia en nuestra institución cada vez cobra mayor importancia, lo que implica que la sociedad demanda mejores resultados en el proceso, sin duda alguna, el tema constituye un desafío para la Universidad al incorporarse en la planificación e investigación.

En esta ocasión se presentan los resultados obtenidos de la estructura de un cuestionario para evaluar la docencia (Romero Díaz y Martínez, 2017), después de haber aplicado un Análisis Factorial Exploratorio, lo que ha permitió comprobar la multidimensionalidad del mismo, pues tal como lo señalan Marsh (1984), Mateo (1988), García Ramos (1996), Morón (1999) y Fernández (2008), la docencia es una actividad compleja e implica el manejo de varios factores simultáneamente del docente.

Es cierto que se realizan muchos esfuerzos por mejorar la práctica docente, sin embargo, la cultura de la evaluación al docente es vista con cierta temeridad por parte de todos los involucrados, y aún no termina de transformar todas las labores cotidianas de la educación superior.

Dentro de las principales razones por las que la evaluación al desempeño debe comenzar a despuntar en nuestra Universidad, tenemos la transformación curricular iniciada en el 2013 como principal motor de impulso, dado que debe verse como el comienzo de una revolución en beneficio de la misma. También, en múltiples reuniones, asambleas, consejos académicos y otros espacios se ha planteado la necesidad de disponer de mecanismos que aseguren la calidad del trabajo desempeñado por los docentes.

Actualmente muchos docentes cuando escuchan la palabra evaluación a su desempeño, piensan que es debido a una mala práctica en su trabajo, la cultura de la evaluación al trabajo académico en el contexto nicaragüense es muy escasa, porque se piensa que sólo se debe de estudiar el comportamiento de aquellos docentes que entregan malos resultados en los exámenes finales o en el rendimiento general. No se valora todo el proceso del trabajo frente al alumnado, únicamente se tiene una idea del trabajo que se realiza por los resultados en las calificaciones o informes finales de la asignatura.

El modelo de evaluación para el desempeño docente en nuestra universidad aún no está definido, aunque en el reglamento interno de los docentes existen artículos de las funciones y la manera en cómo se deben cumplir las mismas, no es específico en la metodología a seguir para valorar si el trabajo realizado cumple o no con lo establecido en el reglamento, del mismo modo no se detalla que debe hacerse cuando el desempeño de un docente no es aceptable.

Dado el contexto actual en Nicaragua, referido a la evaluación y acreditación de las carreras en universidades por el CNEA (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación), es necesario que la universidad disponga de mecanismos e instrumentos para evaluar internamente y sistemáticamente el trabajo académico que realizan los docentes. ¿Por qué es necesaria esta evaluación? Veamos como Piaget opina al respecto: “Las mejores reformas educativas fracasarán si no se dispone de maestros en calidad y número suficiente” (Piaget, 1969).

El anterior rector de esta Alma Mater, Elmer Cisneros se refirió a la evaluación de las universidades como el control de calidad que una fábrica lleva a diario en sus procesos de manufactura; refirió que no es posible acercarnos a la calidad de la educación sino revisamos constantemente nuestra práctica docente en la institución mediante la evaluación y autoevaluación, por tanto, estos procesos serán los que nos certifiquen

que lo que hacemos cumple con lo que la sociedad nos demanda.

Muchos docentes plantean la necesidad de que el maestro sea evaluado porque eso mismo se hace a nuestros estudiantes. Así, muchos docentes y coordinadores de carrera han empezado a utilizar cuestionarios para evaluar la práctica docente en las clases magistrales e individuales, lo cual indica que la cultura de evaluación del profesorado empieza a ser utilizada sistemáticamente en nuestra universidad.

El objetivo principal de esta investigación se fundamentó en determinar las variables de la práctica docente más relevantes de la evaluación al desempeño docente, así como determinar las dimensiones latentes evaluadas que garanticen índices aceptables de fiabilidad de en cada una de ellas y en todo el cuestionario.

### **Aproximaciones al concepto de evaluación del desempeño docente**

En nuestro contexto, las aproximaciones que más se asemejan a evaluar la docencia son vertidas por Rueda (2011) quién ha realizado muchos ejercicios similares en México. Chile es otro referente para análisis de la temática, donde se llevan a cabo ejercicios de evaluación docente, tanto en el nivel secundario como en la educación superior (Urriola, 2013; Zambrano, 2014).

Cronbach (1963) y Stufflebeam (1995) coinciden que la evaluación al desempeño docente es el proceso planificado de recogida de datos para revisar que se cumplen los objetivos de la práctica docente mediante el cual se ayuda a la reflexión y toma de decisiones, en esta definición vemos que se mantienen elementos de la evaluación propuesta por Tyler (1969). En cambio Valdés (2000) añade a este proceso el cumplimiento de las funciones determinadas por el contexto y a las que son inherentes a la profesión docente.

Sin duda alguna, las aproximaciones anteriores pueden resumirse en la exposición que hace Dias (2000), quien argumenta que la evaluación al desempeño docente es un conjunto de acciones organizadas y planificadas para valorar la interacción docente, estudiante y entorno, donde el objetivo es favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje, así como el mejoramiento personal e institucional. Como tal no es un fin en sí mismo, apenas una herramienta para la mejora del trabajo y la buena toma de decisiones e implementar cambios para superar las debilidades encontradas. Este concepto lo consideraremos sinónimo de evaluación del profesorado, puesto que en otros contextos puede hallarse referida así.

Remontándonos a los primeros indicios sobre la temática, hemos de encontrar siempre que la referencia del tema fue el contexto anglosajón, algunos de los primeros en estudiar la evaluación docente fueron Boyce, Emans y Barr; muchos de los trabajos que desarrollaron no fueron sistematizadas, Salazar (2008), destaca a Renmers como el padre de la evaluación docente quien desarrolló numerosos estudios entre los que señala que si más de 25 estudiantes evalúan los profesores mediante un test, esta medida es tan fiable que puede emplearse para predecir el éxito de los profesores.

La literatura muestra que a partir de la década de los sesenta se realizaron numerosos estudios sobre esta problemática. Salazar (2008), destaca que Simpson en 1965 en su libro "Teacher self-evaluation" considera la autoevaluación como un factor principal para el perfeccionamiento docente, sin duda alguna en esta obra se destaca la autoevaluación como uno de los editores del comportamiento docente y una de las estrategias que más pueden incidir en su eficacia docente. El mismo autor señala que en 1970, Valdman y Peck dieron a conocer los resultados sobre las características de los mejores profesores según como lo conciben los alumnos, estas características pueden agruparse en cinco grandes dimensiones: cordialidad

y optimismo, equilibrio emocional y dominio de la materia, actividad y dinamismo, control o disciplina y actitud democrática. Similar trabajo realizó Morón (1999) en su tesis doctoral, donde los resultados tienen muchas similitudes.

### **Modelos de evaluación al desempeño profesional docente**

Viana (2000) establece que la palabra modelo se utiliza con dos sentidos: “prescriptivo” donde se destaca la metodología así como el valor particular que se le da a los datos; y el “descriptivo” que es el conjunto de afirmaciones encontradas y su generalización.

Del mismo modo, Stake (1982), planteó dos modelos grandes para la evaluación: la evaluación cualitativa, que está relacionado con el argumento convertido en singular, donde se identifican eventos y estudios de casos y las variables no interesan tanto en su control o medición como en los factores que explican su naturaleza. Mientras que en la evaluación cuantitativa se identifican las variables, tienen mucha importancia y se interpretan tratando de generalizar. En este sentido, podríamos confundir evaluación con investigación porque ambos están tratando de cumplir un mismo propósito en la estructuración de nuevos conocimientos a través de los fenómenos estudiados desde diferentes perspectivas.

Una característica principal que debe tener todo proceso de evaluación es la objetividad, ya que debemos evitar el sesgo que marca el subjetivismo de quienes evalúan. Una evaluación bien entendida y desarrollada en el seno de la planificación universitaria nos permite cumplir con objetivos para desarrollar el proceso final para la retroalimentación del proceso educativo y permite ser capaces de mostrar la veracidad de la información al momento de emitir un juicio en particular.

Una gran cantidad de investigaciones aportan los objetivos que debe tomar en cuenta la evaluación del profesorado, Mateo (1998) destaca seis categorías:

- **Conocimiento docente:** está referida a la preparación del profesor en las materias relacionadas a su especialidad.
- **Destrezas docentes:** se refiere a los medios que utilizan los profesores para preparar su docencia, es decir, los métodos, técnicas, didáctica, estímulos, etc.
- **Competencia docente:** es la preparación específica del profesor para cumplir con sus responsabilidades establecidas en el trabajo tales como el diseño y planificación docente.
- **Efectividad docente:** está relacionada con la contribución que hacen los profesores a los logros obtenidos por los estudiantes dentro de un área específica de contenidos.
- **Productividad docente:** es similar al factor de efectividad docente, sólo que acá es valorado el ámbito formativo y no el sumativo.
- **Profesionalidad docente:** es el objeto más importante de estudio de la evaluación docente porque se refiere al reconocimiento verdadero que debe tener un profesor como profesional de la docencia, estas conductas van con el cumplimiento profesional, integración, autocrítica, etc.
- Otra aportación importante al objeto y propósito de la evaluación docente tiene como referencia a un clásico en evaluación, Scriven (1994), detalla cuatro aspectos que dan sustento al objeto de la evaluación del profesorado, el contenido de estos aspectos es el siguiente:
- **Conocimiento de la materia:** tanto en las áreas de su competencia como en las materias transversales del currículum.
- **Competencias instruccionales:** destacándose las destrezas comunicativas, de gestión, de programación, desarrollo, materiales del curso y evaluación de la asignatura.
- **Competencias evaluativas:** el docente debe tener conocimiento sobre la evaluación de los estudiantes, tanto en la construcción, administración, calificación, registros e informes del rendimiento de los estudiantes.

- **Profesionalidad:** el profesor debe tener ética, actitud, vocación de servicio, actitud de mejora; debe tener conocimiento sobre su profesión y de poder ayudar a los demás docentes tanto en trabajos operacionales como en la investigación sobre la enseñanza.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología seguida en esta investigación ha sido meramente cuantitativa, ya que se usa la recolección de datos para probar hipótesis en base a mediciones numéricas, donde el análisis estadístico fue indispensable para establecer patrones y probar teorías (Hernández Sampieri, Collado y Baptista, 2014). Se utilizó un diseño no experimental porque se realizó sin la manipulación deliberada de variables, y sólo se observaron los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. De este tipo de diseño recurrimos al diseño transeccional que evalúa una situación o determina la relación entre un conjunto de variables en un momento específico del contexto. La profundidad alcanzada en el estudio fue descriptiva y correlacional.

La población en estudio estuvo compuesta por 3138 estudiantes, que es la matrícula de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales, de la cual se tomó una muestra de 773 estudiantes. Se ha optado por un muestreo polietápico (multietápico o de etapas múltiples) el cual implica la selección de la muestra en diferentes pasos, es decir, se combinaron varios tipos de muestreos simultáneamente (Pérez, 2005).

Para ello, se estratificó la muestra en un primer momento para que estuvieran representados todos los turnos y modalidades. Luego en el segundo momento, se seleccionaron muestras estratificadas en cada uno de las carreras, para luego seleccionar los años a los que se iba a llegar usando el muestreo por conglomerado. Finalmente se seleccionaron muestras sistemáticas de estudiantes en cada sección visitada. El muestreo multiétapico consiste en la selección de

unidades muestrales mayores hasta conseguir la unidad muestra más pequeña, y en el mismo puede existir una combinación de los diferentes tipos de muestreo probabilísticos (Cochran, 1977).

Se ha empleado el cuestionario como técnica de recolección de la información, mismo que fue construido tomando en cuenta un diagnóstico previo (Romero Díaz y Martínez, 2017). Tal y como indican Barroso y Cabero (2010:38) “posiblemente nos encontramos ante uno de los instrumentos más ampliamente utilizado en la investigación educativa”. Ello es debido fundamentalmente a su facilidad de uso y su carácter directo (Hayman, 1984). Travers (1986), señala que es un instrumento destinado a determinar la naturaleza de un estado de cosas existentes; además, su carácter impersonal, la estandarización del vocabulario empleado, la concisión de las preguntas, etc., permiten suponer una cierta uniformidad respecto a las respuestas obtenidas.

### Técnica de análisis

Se utilizó el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) como técnicas del análisis multivariado, la cual es la más recomendada y usada por investigadores para reducir dimensiones y encontrar la estructura adecuada de un cuestionario (Valderrey, 2010). El AFE permitió descubrir el número adecuado de dimensiones y la distribución de los veintiocho ítems. En la revisión de este tipo técnica en otros estudios similares, se ha encontrado que en más del 50% de estos trabajos se han encontrado entre cinco y diez dimensiones, por lo que la mayoría de las investigaciones sugieren que el ejercicio docente es una práctica multidimensional.

El análisis factorial es una técnica de análisis multivariante que sirve para identificar las dimensiones subyacentes en un cuestionario. Es una técnica estructural o de interdependencia, lo que significa que todas las variables tienen la misma importancia y son independientes (Morales, 2011; García, Gill y

Rodríguez, 2000; Garza, 2013). El objetivo de esta técnica es resumir la información para describirla más fácilmente; es decir, a partir de una serie de variables dadas se debe encontrar una estructura más simple que ayude a la construcción de nuevos conceptos y teorías. El análisis exploratorio está caracterizado porque no se conocen a priori el número de factores y es en la aplicación empírica donde se determina el número. Particularmente se pretende responder a la pregunta ¿Por qué unas variables se relacionan más con unas y menos con otras? La respuesta hipotética sería porque existen unas dimensiones en las cuales unas variables explican más la variabilidad común que en otras.

En el desarrollo de la técnica, Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco (2014), sugieren usar la matriz de correlaciones de Pearson si la escala tiene al menos 5 alternativas, así como también recomiendan usar la matriz policórica en el caso que las variables tengan una escala menor a 5. Aunque lo más recomendable hoy en día es revisar

las distribuciones de cada ítem como paso previo y comparar ambos procedimientos porque también se ha comprobado que dichos procedimientos indican el mismo número de factores (Freiberg, Beatriz, De la Iglesia y Fernández, 2013).

En nuestro caso hemos optado por usar la matriz de correlación policórica porque la escala usada de 1 a 4 es ordinal, y tenemos la ventaja que la muestra supera los 200 individuos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, teníamos que asegurar que en la matriz de correlaciones existen suficientes correlaciones entre las variables para justificar el empleo del análisis factorial. Sólo la pregunta 13 presentó correlaciones inferiores a 0.3, lo que indica que esta pregunta probablemente deba ser eliminada antes de usar el AFE.

**Figura No 1. Matriz de Correlaciones**

<b>6</b>	<b>0.433</b>	<b>0.506</b>	<b>0.257</b>	<b>0.402</b>	<b>0.543</b>	<b>1.000</b>		
<b>7</b>	<b>0.577</b>	<b>0.548</b>	<b>0.405</b>	<b>0.415</b>	<b>0.554</b>	<b>0.578</b>	<b>1.000</b>	
<b>8</b>	<b>0.473</b>	<b>0.473</b>	<b>0.418</b>	<b>0.404</b>	<b>0.488</b>	<b>0.527</b>	<b>0.702</b>	<b>1.000</b>
<b>9</b>	<b>0.496</b>	<b>0.511</b>	<b>0.454</b>	<b>0.405</b>	<b>0.498</b>	<b>0.584</b>	<b>0.674</b>	<b>0.666</b>
<b>10</b>	<b>0.511</b>	<b>0.517</b>	<b>0.418</b>	<b>0.434</b>	<b>0.549</b>	<b>0.563</b>	<b>0.698</b>	<b>0.662</b>
<b>11</b>	<b>0.483</b>	<b>0.411</b>	<b>0.368</b>	<b>0.325</b>	<b>0.442</b>	<b>0.439</b>	<b>0.594</b>	<b>0.511</b>
<b>12</b>	<b>0.430</b>	<b>0.501</b>	<b>0.395</b>	<b>0.359</b>	<b>0.492</b>	<b>0.475</b>	<b>0.586</b>	<b>0.552</b>
<b>13</b>	<b>0.245</b>	<b>0.061</b>	<b>0.196</b>	<b>0.092</b>	<b>0.234</b>	<b>0.246</b>	<b>0.204</b>	<b>0.228</b>
<b>14</b>	<b>0.435</b>	<b>0.356</b>	<b>0.325</b>	<b>0.340</b>	<b>0.481</b>	<b>0.462</b>	<b>0.538</b>	<b>0.487</b>



Un dato muy importante que nos proporciona la matriz de correlaciones es el determinante de dicha matriz es igual a 0.000003097303554, este determinante es muy bajo, casi cero, esto es un buen indicador porque supone la existencia de correlaciones entre sí muy altas, por tanto, es posible la realización del análisis factorial.

El siguiente paso para usar la técnica del análisis factorial es la verificación de la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual indica si la matriz de correlaciones es la identidad, para que sea posible la continuidad debe rechazarse esta hipótesis nula, en nuestro caso los valores obtenidos son: Bartlett's statistic = 7393.2, grados de libertad = 378 y el valor P = 0.000010, esta prueba está basada en el estadístico Chi-cuadrado, donde claramente se rechaza la hipótesis de identidad y podemos proseguir con el análisis.

Se analizó la segunda prueba que consiste en la medida de adecuación de la muestra KMO, la cual compara los valores de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes parciales, este estadístico toma el valor entre 0 y 1, y cuanto más cerca esté a 1 será más adecuada la continuidad de la técnica, en nuestros datos obtuvimos que Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test = 0.94928 y de acuerdo a la escala de valoración, el resultado es excelente para la realización de la técnica.

Conviene acá determinar la medida de adecuación individual de cada variable, esto se realiza con la matriz anti-imagen donde los valores de la diagonal principal deben superar el valor de 0.5 y fuera de la diagonal deben de ser bajos. Existen 29 residuales, es decir, el 7%, con valores superiores a 0.05, lo que indica que este porcentaje es mínimo, generalmente no debe superar los dos dígitos.

**Figura No 2. Matriz de Residuales**

06	.008	.069		.042	-.004	-.017	-.024	-.001	-.027	-.023	-.0
21	-.066	.037	.042		.014	.008	.019	-.013	-.027	-.021	.0
01	-.025	-.008	-.004	.014		.062	-.019	-.022	-.012	-.012	-.0
13	.012	.007	-.017	.008	.062		.020	.009	-.038	-.003	.0
08	.026	-.019	-.024	.019	-.019	.020		.044	-.038	-.016	.0
30	-.011	.002	-.001	-.013	-.022	.009	.044		.037	-.009	.0
05	-.002	-.019	-.027	-.027	-.012	-.038	-.038	.037		.087	-.0
52	.022	-.015	-.023	-.021	-.012	-.003	-.016	-.009	.087		.0
35	.033	-.042	-.006	.022	-.010	.020	.023	.002	-.019	.009	
09	-.001	-.005	-.012	.010	-.003	.009	.009	.010	-.009	-.008	.0
39	-.013	.044	.053	-.014	.008	-.030	.004	-.002	-.035	-.013	-.0
22	-.064	.011	-.019	-.008	.022	.009	.005	-.002	.028	-.035	.0
08	.020	-.062	-.024	.028	-.068	-.022	.004	.040	.029	.055	-.0
10	.053	-.016	.009	-.045	.004	.014	-.060	-.015	.003	.013	-.0
09	-.001	-.027	-.011	-.025	.016	.016	.026	-.007	.003	-.011	.0
23	.059	.003	.021	.018	.021	-.070	-.003	-.030	-.014	-.002	-.0

Igual que los otros estadísticos, las comunalidades juegan un papel determinante en el uso de la técnica del análisis factorial, pues indican la proporción de varianza en común con el resto de variables. Grandes cantidades de comunalidades indican que la solución factorial extrae gran cantidad de varianza de una variable. Un valor frontera permitido para que la extracción factorial agrupe los factores adecuados es 0.40. Variables por debajo de este valor debe discutirse su permanencia en la solución factorial. En la Tabla N° 1 se presentan que los ítems número tres y cuatro tienen comunalidades por debajo de 0.3, por lo que será necesario valorar la extracción factorial primero con ellas y luego sin ellos para valorar la solución factorial resultante.

**Tabla No 1. Comunalidades**

<b>P1</b>	0.557	<b>P8</b>	0.588	<b>P15</b>	0.617	<b>P22</b>	0.605
<b>P2</b>	0.551	<b>P9</b>	0.714	<b>P16</b>	0.607	<b>P23</b>	0.606
<b>P3</b>	0.275	<b>P10</b>	0.732	<b>P17</b>	0.511	<b>P24</b>	0.516
<b>P4</b>	0.298	<b>P11</b>	0.554	<b>P18</b>	0.554	<b>P25</b>	0.73
<b>P5</b>	0.522	<b>P12</b>	0.566	<b>P19</b>	0.605	<b>P26</b>	0.582
<b>P6</b>	0.491	<b>P13</b>	0.429	<b>P20</b>	0.511	<b>P27</b>	0.651
<b>P7</b>	0.715	<b>P14</b>	0.68	<b>P21</b>	0.554	<b>P28</b>	0.666

Una vez superado todos los supuestos y condiciones para la aplicación del análisis factorial, se entra al aspecto más importante de la técnica, que consiste en la determinación de la cantidad de factores y el porcentaje de varianza que explican.

En este caso se usó el método de mínimos cuadrados no ponderados (ULS) que tiene la ventaja sobre los demás porque no es requerida la normalidad de las variables y puede usarse en variables ordinales. El procedimiento de extracción se realizó con el programa FACTOR versión 10.3.01, y la determinación del número de factores se realizó por dos métodos: el de varianza explicada, es decir, el scree test, y el de Promedios Parciales Mínimos (MAP en inglés) propuesto por Velicer (1976), este método que da una solución alternativa que emplea una matriz de correlaciones parciales.

Ninguno de los factores se extrae después que la media al cuadrado de correlación parcial alcanza un mínimo. Este enfoque da un punto de parada exacto, tiene una interpretación operativa directa, y puede aplicarse a cualquier tipo de método de extracción. Por ello se han empleado varios métodos, porque las soluciones en un análisis factorial deben de ser cuidadosamente analizadas si se van a usar posteriormente para un análisis factorial confirmatorio.

**Tabla No 2. Extracción factorial ULS usando la varianza explicada**

Variable	Varianza del Eigenvalor	Proporción de varianza explicada	Proporción acumulada
1	13.02609	0.52104	0.52104
2	1.55604	0.06224	0.58329
3	1.19303	0.04772	0.63101
4	0.91903	0.03676	
5	0.78449	0.03138	
6	0.69746	0.0279	
7	0.63633	0.02545	
8	0.59216	0.02369	
9	0.58655	0.02346	
10	0.54711	0.02188	
11	0.51262	0.0205	
12	0.48645	0.01946	
13	0.42795	0.01712	
14	0.4107	0.01643	
15	0.36073	0.01443	
16	0.34691	0.01388	
17	0.29091	0.01164	
18	0.27472	0.01099	
19	0.26946	0.01078	
20	0.24136	0.00965	
21	0.23253	0.0093	
22	0.18231	0.00729	
23	0.16596	0.00664	
24	0.14514	0.00581	
25	0.11396	0.00456	

La primera solución obtenida basada en la varianza acumulada que supera el 60% está determinada por tres

factores. Al mismo tiempo no coincidiría con la regla de Kaiser, pero es una mera coincidencia. En la Tabla No 2 tenemos que el modelo de evaluación al desempeño docente que ha vertido la aplicación de nuestro cuestionario estaría compuesto por tres factores, los cuales explican el 63.1% de la varianza, porcentaje catalogado como muy bueno para la propuesta de un modelo.

Las comunalidades de las 25 variables todas tienen carga por encima de 0.4, lo que indica que las variables originales están moderadamente correlacionadas. Lo más importante es observar que todas las variables tienen carga significativa. Por lo que procederemos a rotar la matriz para obtener una mejor interpretación de los factores.

**Tabla No 3. Rotación de los factores con PROMAX**

	F1	F2	F3
V 1		0.302	0.424
V 2		0.3	0.53
V 5		0.496	0.346
V 6		0.465	
V 7		0.874	
V 8		0.638	
V 9		0.628	
V 10		0.733	
V 11		0.891	
V 12		0.785	
V 14		0.795	
V 15		0.487	
V 16			0.906
V 17			0.673
V 18	0.332		0.424
V 19	0.52		0.339
V 20	0.615	0.301	
V 21	0.413	0.48	
V 22	0.33	0.346	
V 23	0.345	0.346	
V 24	0.359	0.408	
V 25	0.699		
V 26	0.797		
V 27	0.815		
V 28	0.501	0.444	

En la tabla anterior tenemos la matriz factorial rotada. Se empleó la rotación oblicua que es la más recomendada porque se ha demostrado ampliamente que los factores que constituyen al desempeño docente están correlacionados, tal como lo podemos ver en la Tabla No 4, donde los tres factores están correlacionados positivamente y con valores superiores a 0.6, esto justifica la elección de la rotación oblicua sobre la ortogonal.

**Tabla No 4. Correlación entre factores**

	F1	F2	F3
F1	1		
F2	0.741	1	
F3	0.712	0.683	1

En la matriz rotada hemos omitido los valores inferiores a 0.3 en valor absoluto, luego para determinar a qué factor pertenece cada variable seleccionamos el valor más alto en valor absoluto. De este modo el primer factor está determinado por los ítems No 19, 20, 25, 26, 27, 28; el factor dos lo conforman los ítems No 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 22, 23, 24; finalmente el factor tres queda estructurado por los ítems No 1, 2, 16, 17, 18. Esta estructura tiene la ventaja que ningún factor quedó con menos de cinco ítems, por lo que de acuerdo con Izquierdo, Olea y Abad (2014) cumple satisfactoriamente la conformación de un factor.

**Tabla No 5. Fiabilidad de cada uno de los factores obtenidos**

Factor	Fiabilidad
1	0.937
2	0.891
3	0.861

Cada uno de los tres factores presenta valores muy positivos en términos de fiabilidad y en el cuestionario en general se estima el alfa de Cronbach estandarizado en 0.9610 y el coeficiente omega en 0.9613, valores considerados excelentes.

Como los factores obtenidos no coinciden con la propuesta, se hace necesario definir operacionalmente el significado de las variables en cada uno de los factores obtenidos. Por tanto, se trabajará en este apartado usando el modelo de tres factores que a nuestro criterio es el más similar al planteamiento. El primer factor quedó compuesto por los ítems No 19, 20, 25, 26, 27, 28; que está relacionado con el respeto hacia los alumnos y la interacción con los mismos.

El segundo factor lo conforman los ítems No 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 22, 23, 24; este factor relaciona aspectos organizativos y dominio de la clase. Finalmente, el factor tres queda estructurado por los ítems No 1, 2, 16, 17, 18. Es evidente que este factor está vinculado con la planificación y cumplimiento.

## CONCLUSIONES

Hay que destacar que en la matriz de correlaciones entre los factores obtenidos, los alumnos valoran el respeto y la interacción del maestro como el factor que más correlaciona positivamente con todos los aspectos de la práctica docente. Al mismo tiempo, los alumnos le dan mucha importancia a la forma en cómo los maestros organizan y desarrollan la clase, siendo el dominio, un aspecto elemental en la valoración obtenida. Es decir, los alumnos consideran que un docente se desempeña bien si es capaz de interactuar con respeto, organiza y cumple lo planificado, mostrando dominio en el desarrollo de sus actividades.

La segunda conclusión es que existen muchas variables relevantes asociadas a la práctica docente. En este caso se encontraron seis elementos que están determinando la evaluación del docente en la FAREM – Chontales, las cuales son: interacción del docente con el alumno, respeto del docente hacia el alumno, organización de la asignatura, dominio al impartir la asignatura, planificación de las actividades a desarrollar y cumplimiento de los deberes como docente.

El cuestionario llenado fue analizado con pruebas rigurosas sobre dimensionalidad, fiabilidad y constructo que permitieron encontrar tres dimensiones para todo el conjunto de variables contestadas por los estudiantes. Estas dimensiones se denominaron: interacción y respeto, organización y dominio, y, planificación y cumplimiento, todas ellas descritas anteriormente.

El último objetivo ha sido quizás el más complejo de realizar, pero a la vez el más novedoso. Existen una serie de procedimientos rigurosos y aún no definitivos para hablar de la estructura dimensional en un instrumento. Es decir, muchos investigadores elaboran una serie de preguntas y las dividen en lo que llaman factores, pero quizás esta estructura sea muy subjetiva, puesto que no se somete a pruebas estadísticas.

La misma unidimensionalidad es difícil de superar sino se construyen adecuados ítems con una escala apropiada, puesto que el mínimo debe superar el 50 % de la variabilidad de toda la escala. En este caso la aplicación del análisis factorial exploratorio permitió definir la multidimensionalidad del instrumento y conocer la estructura misma de dichas dimensiones. Se ha podido comprobar hasta dos veces la misma estructura, razón por la cual se tiene mucha confianza en los resultados obtenidos.

En el desarrollo de la técnica del análisis factorial exploratorio se ha visto que el cuestionario ha superado todos los supuestos teóricos y técnicos. La matriz de correlaciones permitió determinar que era viable realizarlo, que existían muchos ítems que presentaban buenos índices de discriminación y aquellos que no cumplían el requisito fueron excluidos del análisis.

La técnica y sus diferentes métodos usados para la extracción, sugieren que hay más de una dimensión en el cuestionario, tres dimensiones correlacionadas porque con la rotación oblicua dichas correlaciones han sido altas. Con esta investigación se ha acercado

a una comprobación empírica de la estructura del cuestionario compuesta por variables no observadas con una importante relación entre ellas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barroso, J. y cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC*. Visiones
- Cochran, W.G. 1977. *Sampling Techniques*. 3d. ed., Wiley y Sons, New York
- Cronbach, L. J. (1963). Course improvement through evaluation. *Teachers College Records*(64), 672-683.
- Dias, J. (2000). *Avaliação da educação superior*. Petrópolis: Vozes.
- Fernández, J. (2008). *Valoración de la calidad docente: El profesorado. Un modelo de evaluación curricular*. Madrid: Editorial Complutense.
- Freiberg, A., Beatriz, J., De la Iglesia, G., y Fernández, M. (2013). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias Psicológicas*, VII(2), 151-164.
- García Jiménez, E., Gill, J., y Rodríguez, G. (2000). *Análisis Factorial*. Madrid: La Muralla.
- García Ramos, J. M. (1996). Valoración de la competencia docente del profesor universitario: una aproximación empírica. *Revista Complutense de Educación*, 8(2), 81-108.
- Garza, J. d. (2013). *Análisis estadístico multivariante: un enfoque práctico*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Hayman, J. L. (1984). *Investigación y educación*. Barcelona: Paidós.
- Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., y Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.
- Izquierdo, I., Olea, J., y Abad, F. (2014). Exploratory factor analysis in validation studies: Uses and recommendations. *Psicothema*, 26(3), 395-400. doi:10.7334/psicothema2013.349
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *anales de psicología*, 30(3), 1151-1169.
- Marsh, H. W. (1984). Student's evaluation of university teaching: Dimensionality reliability, validity, potential biases, and utility. *Journal of Educational Psychology*, 76, 707-754.
- Mateo, J. (1988). *La evaluación del Profesorado Universitario; algunas Consideraciones Respecto al Estado de la Cuestión*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Mateo, J. (1998). *La evaluación educativa*. Enciclopedia General de la Educación, 532-586.
- Morales, J. J. (2001). *La evaluación en el área de Educación Visual y Plástica en la ESO*. Barcelona: NARCEA.
- Morón, J. A. (1999). *Las cualidades de los docentes según los alumnos*. Sevilla: Diputación de Sevilla.
- Pérez, C. (2005). *Muestreo Estadístico: Conceptos y problemas resueltos*. Madrid: Pearson Educación.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Paris: Critica.
- Romero Díaz, T. (2014). Cuestionario de opinión para la evaluación del desempeño docente en la UNAN-MANAGUA, Nicaragua, FAREM-Chontales. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 269-297.
- Romero Díaz, T., y Martínez, A. (2017). La construcción de instrumentos de evaluación del desempeño docente en la Universidad desde un enfoque cualitativo. *Revista Universitaria del CARIBE*, 18(1), 15-27.
- Rueda, M. (2011). La evaluación de los docentes, elemento sustantivo en la educación. *Perfiles Educativos*, 33 (133), 1-7.
- Salazar, J. (2008). Diagnóstico preliminar sobre evaluación de la docencia universitaria. Una aproximación a la realidad en las universidades públicas y/o estatales de Chile. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, I-III, 67-84.

- Scriven, M. (1994). Evaluation as a discipline. *Studies in Educational Evaluation*, 20, 147-166.
- Stake, R. E. (1982). Conversando sobre avaliação. En M. A. Goldberg, y C. P. Souza, Avaliação de programas Educacionais: vicissitudes, controvérsias, desafios (págs. 30-34). Sao Paulo: EPU.
- Stufflebeam, D. L. (1995). *The Personnel Evaluation Standards: How to assess Systems for Evaluating Educators* (Sixth ed.). California: Corwin Press.
- Tyler, R. W. (1969). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- Valdés, H. (2000). *Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente*. Ciudad de México: CICE.
- Valderrey, P. (2010). *SPSS 17: Extracción del conocimiento a partir del análisis de datos*. Madrid: Alfaomega.
- Viana, H. M. (2000). *Avaliação educacional: teoria, planejamento e modelos*. São Paulo: IBRASA.
- Velicer, W. (1976). Determining the number of components from the matrix of partial correlations. *Psychometrika*(41), 321-327.
- Urriola, K. M. (2013). Sistema de evaluación del desempeño profesional docente aplicado en Chile. Percepciones y vivencias de los implicados en el proceso. El caso de la ciudad de Concepción. (Tesis doctoral inédita). Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Universitat de Barcelona.
- Zambrano, A. (2014). Prácticas evaluativas para la mejora de la calidad del aprendizaje: Un estudio contextualizado en La Unión – Chile. (Tesis inédita). Departamento de Pedagogía Aplicada. Universitat Autònoma de Barcelona.



# **Inventario de la Diversidad Arbórea y Avifauna de las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas, Unidad Hidrográfica Río Estelí, Nicaragua, Centroamérica**

Josué Tomás Urrutia Rodríguez<sup>1</sup>

Odilí Vanessa Laguna<sup>2</sup>

Yineska del Carmen Aguirre Hernández<sup>3</sup>

Leonel Aarón Vílchez Ponce<sup>4</sup>

## **RESUMEN**

El estudio se realizó en las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas de la Unidad Hidrográfica Río Estelí, comunidad El Limón, Estelí, Nicaragua. El propósito fue evaluar la composición de especies arbóreas y avifauna de éstas cuencas internas. Se seleccionaron tres ecosistemas representativos: Bosque seco tropical, bosque de galería o ribereño y sistemas silvopastoriles, con tres parcelas de una hectárea por cada uno de ellos. Se realizó un muestreo, donde se contabilizaron los individuos por especie para leñosas y aves. Para ambos casos se identificó y comparó la abundancia, riqueza y diversidad de especies. Se encontraron 54 especies arbóreas y 87 especies de aves. La mayor abundancia se presentó en los sistemas silvopastoriles y bosques de galería. La riqueza muestra diferencias significativas para las especies arbóreas y aves en el bosque de galería y el sistema silvopastoril. La diversidad arbórea y de aves fue mayor en el bosque de galería, en relación a los otros ecosistemas estudiados. El inventario mostró que la mayor riqueza de especies arbóreas y de aves se encontró en el bosque de galería o ribereño probablemente por ser ecosistemas que proveen agua y alimento para las especies.

**Palabras claves:** Composición arbórea y avifauna, cuencas internas, Unidad Hidrológica, bosque de galería.

*Recibido: 23 de febrero de 2017*

*Aceptado: 06 de mayo de 2017*

---

1 Docente UNAN Managua-FAREM Estelí. Investigador Estación Experimental El Limón.

Correo electrónico: josuerod20@yahoo.com

2 Licenciada en Ciencias Ambientales. UNAN Managua-FAREM Estelí; Correo electrónico: odili\_laguna@yahoo.com

3 Licenciada en Ciencias Ambientales. UNAN Managua-FAREM Estelí; Correo electrónico: yojfamilia5@yahoo.com

4 Docente UNAN Managua-FAREM Estelí; Correo electrónico: leonelaron@yahoo.es

## **Inventory of the arboreal and avifaunal diversity of the inland watersheds Jocote Pando and Las Palmitas, Hydrographic unit river Estelí, Nicaragua, Central America**

### **ABSTRACT**

This study was carried out in the inland watersheds Jocote Pando and Las Palmitas of the hydrological unit River Estelí, community El Limón, Estelí, Nicaragua. The purpose was to evaluate the composition of the arboreal and avifaunal species of these inland watersheds. For this study, three representative ecosystems were selected: Tropical dry forest, gallery forest or riparian forest and silvopastoral systems, with three plots of one hectare each one. A sampling was implemented, individuals were counted by species, woody and birds. The abundance, affluence and diversity were identified and compared for each species. The results show that there were 54 arboreal species and 87 avifaunal species. The greatest abundance was found in the silvopastoral system and gallery forest. The affluence shows significant differences for arboreal species and birds in gallery forest and silvopastoral system. The diversity of arboreal and birds was greatest in the gallery forest, regarding the ecosystems already studied. The inventory indicated that the greatest affluence of arboreal species and birds was found in the gallery or riparian forest probably because they are ecosystems that provide water and feeding to the species.

**Keywords:** Arboreal and avifaunal composition, inland watersheds, hydrographic unit, gallery forest.

## INTRODUCCIÓN

Los bosques son importantes para el mantenimiento de la biodiversidad y para la regulación del clima global. El deterioro que presentan actualmente las áreas boscosas tropicales, como consecuencia de las acciones antrópicas, han traído como resultado la fragmentación y reducción a pequeños parches o sistemas de bosques aislados. (Wright & Muller-Landau 2008 citado por Morales, A. & Sarmiento, D. 2008). Uno de los ecosistemas que se ha visto más afectado es el Bosque seco Tropical, convirtiéndose en uno de los más amenazados, en la mayoría de las regiones del planeta. En Nicaragua se estima que solo queda aproximadamente 2% de lo que era originalmente éste ecosistema (Janzen 1983, IAvH 1997; citado por Morales, A. & Sarmiento, D. 2008).

El ecosistemas bosque seco tropical, ha sido alterado por la transformación en zonas agrícolas y ganaderas, siendo uno de los ecosistemas más perturbados, menos conservados y principalmente poco estudiados de los diferentes grupos taxonómicos del neo trópico del mundo. El conocimiento de la flora y fauna de este tipo de ecosistema, se convierte en un insumo necesario para emprender acciones de protección y conservación de la biodiversidad (Narváez, 2009).

Cárdenas et al (2003), caracterizaron la abundancia, riqueza y diversidad de aves en diferentes hábitats: paisaje fragmentado de bosque seco, bosques riparios, y potreros de alta y baja cobertura arbórea entre otros. Determinaron que los potreros de alta cobertura y los bosques riparios presentaron una mayor riqueza de especies de aves que los fragmentos de bosque seco y los potreros de baja cobertura. Además, los potreros de alta cobertura presentaron una abundancia de aves mayor respecto a los potreros de baja cobertura, bosque riparios y charrales. No se encontraron diferencias en el promedio del índice de equitatividad entre las especies en los diferentes hábitats.

Por otro lado, Pichardo (2011), determinó la diversidad de avifauna en diferentes meses del año, través del índice de Shannon-Winner. Donde el valor de diversidad más alto fue de 3.42 para el mes de abril y el de menor fue de 2.79 para el mes de junio. Además durante los cuatro meses de estudio obtuvo un total de 67 especies de Aves agrupadas dentro de 23 familias y un total de 2665 individuos, Las Familias que presentaron el mayor número de especies fueron: Tyrannidae (13 especies), Icteridae (7 especies), Columbidae (6 especies), Parulidae (6 especies). Las especies más abundantes durante los cuatro meses de muestreo en el Jardín Botánico Ambiental fueron: *Turdus grayi* con 391(13.83%), seguida de *Campylorhynchus rufinucha* con 167(5.90%) y *Crotophaga sulcirostris* con 151(5.34%).

Así mismo, Palacios & Olivas,(2005), determinaron la abundancia, riqueza y diversidad de las aves, utilizando el método de censo en punto sin estimación de distancia en tres hábitats café con sombra, bosque latifoliado alto cerrado y bosque de pino. Encontraron que la mayor riqueza fue en el café con sombra con 37 especies de aves y 259 individuos, y el de menor riqueza fue el bosque latifoliado alto cerrado con 27 especies y 77 individuos. Por tal razón, el habitat con mayor índice de diversidad fue el café con sombra (3.1172) y el de menor índice el bosque latifoliado alto cerrado (2.9326).

Blandón et.al, (2004) realizó un estudio en el Paisaje Terrestre Miraflores- Moropotente, cuyo propósito fue identificar el potencial de los ecosistemas para el desarrollo del aviturismo, utilizando dos métodos: transectos de líneas sin estimación de distancia y recuento en punto sin estimación de distancia. Seleccionaron 9 ecosistemas: bosque de galería, bosque seco tropical, bosque de roble; ecosistema que combina un cafetal y bosque de galería), un ecosistema que combina un bosque seco tropical y uno de galería (La Estancia) y un cafetal y un bosque de nebliselva. En éste estudio se encontró que el ecosistema con

mayor índice de diversidad es los Volcancitos con un valor de 3.3939, seguida por el Bosque de neblisilva, con 2.8167. Mientras que el de menor índice fue el Bosque de pino con 2.0624. Los demás ecosistemas presentaron índice de diversidades similares.

La presente investigación tuvo como propósito evaluar la biodiversidad de especies arbóreas y aves asociadas, en las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas, comunidad el Limón, en el área de amortiguamiento de la Reserva Natural Tisey – Estanzuela, Estelí, Nicaragua. Se pretende que los resultados de este estudio, sirvan a los habitantes del sector y a los tomadores de decisiones, dado que conocerán el potencial arbóreo y avifaunístico presente en la zona, con el fin de conservarlo, protegerlo, restaurarlo y de esta manera lograr una gestión adecuada de estos recursos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas de la Unidad Hidrográfica Río Estelí, comunidad el Limón, ubicada a 1.5 kilómetros al sur oeste del casco urbano del municipio de Estelí, región norcentral de Nicaragua, entre las coordenadas 13°03'02.15" latitud norte y 86°21'44.80" latitud oeste, con altitudes que oscilan entre 800 y 1,100 m.s.n.m. La temperatura promedio anual es de 23 °C y un acumulado de precipitación anual de 800 mm. El sector del Limón limita al norte con la urbanización Villa Limón, al Sur con la comunidad la Estanzuela, al Este con la comunidad Los Jobsos y el municipio de Estelí, y al Oeste con las comunidades del Paso Ancho, Pastoreo y la Tunosa.

La topografía es ondulada, los suelos son de textura franco- arcillosa, el grado de erosión es moderada. Las mayores precipitaciones se presentan en los meses de mayo a noviembre. El sector es atravesado por pequeñas quebradas y el río Estelí.

La vegetación característica es de tipo bosque seco tropical y en la zona se encuentran reductos de éste tipo de ecosistema, bosque de galería o ribereño, sistemas silvopastoriles, pastizales y áreas destinadas a la ganadería. Es una zona muy intervenida y se encuentra en deterioro por el cambio de uso del suelo y la presión sobre el recurso bosque (Zeledón, 2004).

### Recolección de datos

Para la recolección de la información, se eligieron tres ecosistemas representativos de la zona: Bosque de galería o ribereño, bosque seco y sistemas silvopastoriles. En cada ecosistema se delimitaron nueve parcelas en tres zonas (alta, media, baja). Cada parcelas de muestreo tuvo una dimensión de 100 x 100 m (1 ha).

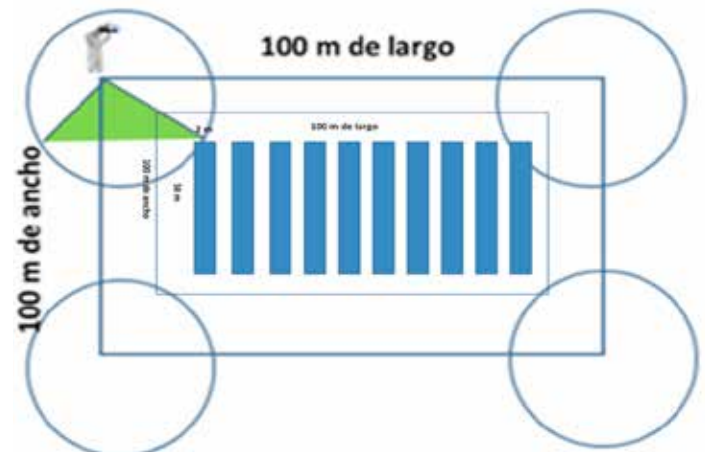


Figura 1. Diseño de parcelas de muestreo

El levantamiento in situ de los datos se realizó en conjunto con los comunitarios de El Limón, Estelí, estudiantes y docentes investigadores de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí/UNAN-Managua.

Para realizar el inventario de leñosas se utilizó el método propuesto por (Gentry, 1982, citado por Villareal et al, 2004). Este consiste en censar en un área de 0.1 hectárea, todos los individuos cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (1.3 metros desde la superficie del suelo), igual o mayor a 1 centímetro de

DAP, con lo cual se obtiene una mejor representación de los estratos inferiores del sotobosque (descripción de la estructura vertical de la vegetación). Para lo cual, se establecieron 10 transectos (réplicas) por ecosistemas anidados en parcelas de una hectárea. Las dimensiones de cada transecto fueron de 50 x 2 metros los cuales se distribuyeron ordenadamente en una sola dirección, según la disponibilidad de leñosas (arbustos y árboles) del ecosistema. Estos estuvieron distanciados uno del otro por 8 m y no se podían interceptar.

Para realizar el inventario de aves, se utilizó el método de recuento en punto sin estimación de distancia, adaptado de (Wunderle, 2015). Este método permite realizar un conteo de las aves detectadas sin tomar en consideración la distancia del observador. Además permitirá obtener la lista de especies (riqueza específica), que se encuentren en cada hábitat muestreado y hacer una estimación de abundancia (número de individuos por especie), con el objetivo de hacer comparaciones de la diversidad de especies de cada ecosistema.

Los conteos se realizaron en cuatro puntos a través de la observación directa. Cada punto se ubicó, en el vértice de la parcela de una hectárea, permaneciendo un tiempo de 10 minutos por punto.

En cada parcela se determinó la abundancia y la riqueza específica de las especies arbóreas y aves presentes en cada ecosistema, a fin de determinar el índice de diversidad de Shannon y Winner (Smith & Smith, 2001), Las variables medidas fueron abundancia, riqueza, diversidad, equitatividad.

#### *Análisis estadístico*

Diversidad alfa (local) a través de la riqueza por el método de rarefacción, conteos de abundancia por ecosistema, índice de diversidad de Shannon y Winner  $H' = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i$ , Índice de similaridad (análisis clúster). El software utilizado fue biodiversity pro, versión 2.0.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Descripción estructural de las comunidades de leñosas y avifauna asociada en las cuencas internas Jocote Pando y las Palmitas.**

En las cuencas internas las Palmitas y Jocote Pando, comunidad El Limón, ubicada en la zona de amortiguamiento de la Reserva Tisey la Estanzuela, Estelí, se contabilizaron 564 individuos de especies leñosas, distribuidos en 33 familias, representadas por 50 géneros, agrupados en 54 especies. Las familias de leñosas con mayor número de especies fueron: Mimosaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Anacardiaceae y Meliaceae.

Las comunidades de aves asociadas a la vegetación leñosa, está representada por 2,064 individuos, distribuidas en 29 familias, 71 géneros y 87 especies. Siendo las familias más importantes las Tynnidae, Ardeidae, Icteridae.

La cantidad elevada de especies leñosas y su relación con las avifauna registradas en éste estudio se asemeja a lo reportado en agroecosistemas, donde se reporta 111 especies en la zona de Esparza, 154 en Matiguas, 170 en río La Vieja y 80 en las cañas Costa Rica. Siendo los charrales, tacotales, pasturas con alta densidad de árboles, y cercas vivas las que presentan mayores números de especies. Con las cantidades de especies leñosas y aves encontradas en los ecosistemas evaluados en esta zona, se evidencia la importancia de la conservación de los mismos (Sáenz et al, 2006).

### **Riqueza por el método de rarefacción arbórea y avifauna**

Por medio del método de rarefacción, se determinó que en la comunidad arbórea de tres ecosistemas y para una muestra estándar de 564 individuos, no existe una superposición de los intervalos de confianza de 95% en el punto en que la muestra mayor (Bg) iguala a la muestra intermedia (Bs) y la muestra menor (Ss) en

la curva de rarefacción, por lo tanto la diferencia de riquezas es estadísticamente significativa, con 38 especies en (Bg), 25 especies en (Bs) y 15 especies en (Ss) (Figura 1). Es común que las riquezas de árboles en los sistemas silvopastoriles sean menores.

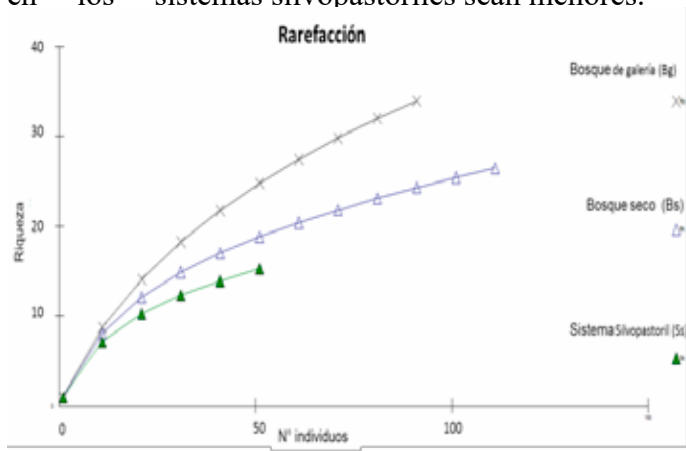


Figura 2. Riqueza de especies leñosas por ecosistema

Muy parecido es el comportamiento de las comunidades de aves en los mismos puntos de muestreo con la diferencia que la muestra es de 2064 individuos. También se muestra que no presenta una superposición de la de los intervalos de confianza al 95% en el punto que la muestra mayor está en el bosque de galería, e iguala al punto intermedio bosque de galería y a la muestra menor sistemas silvopastoriles, en la curva de rarefacción. Por lo tanto, se muestra que los mismos ecosistemas marcan una riqueza que es estadísticamente significativa con 63 especies el bosque de galería, 62 especies acumuladas el sistema silvopastoril y 51 especies el bosque seco. (Figura 3.)

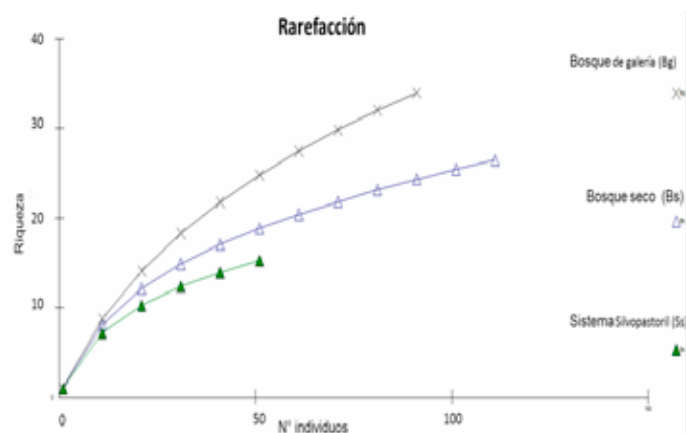
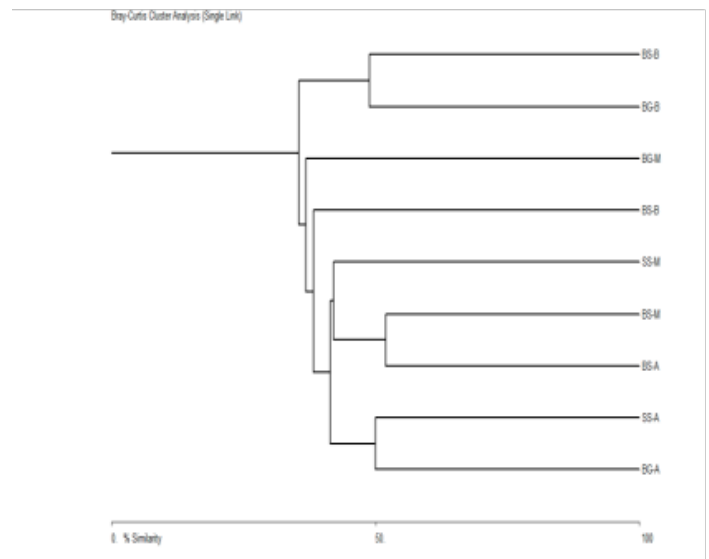


Figura 3. Riqueza de aves por ecosistema

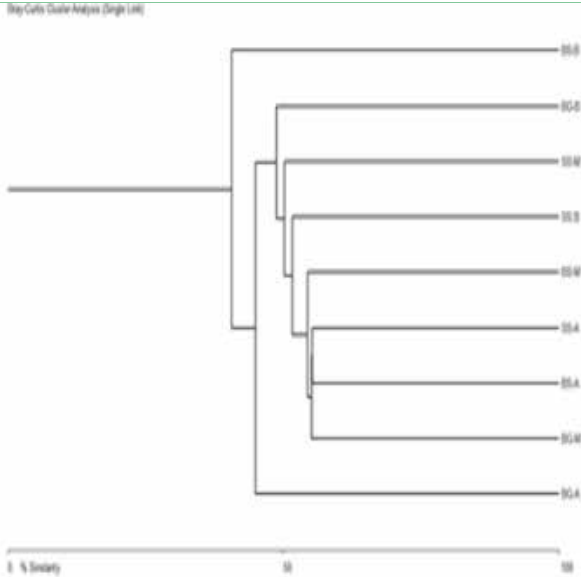
## Similaridad

La similitud o disimilitud entre los ecosistemas evaluados se muestra en las (Figura 4 y 5). Los sistemas silvopastoriles altos, el bosque seco alto y el bosque seco medio, son los ecosistemas que comparten la mayoría de las especies de aves asociadas. Lo anterior puede estar dado por el efecto de borde, poca vegetación arbórea que existe a lo interno de ellos y permite visualizar mejor la diferentes especies.

En el caso de las especies arbóreas el más alto porcentaje de similitud se encontró entre el bosque seco alto, sistema silvopastoril alto y bosque de galería alto. Esta similitud entre ellos está dado entre ellos por compartir la mayor cantidad de especies encontradas, las cuales son más del 50% de especies leñosas. Cuando se establece relación en éstas parcelas de muestreo se encuentra la mayor cantidad de especies de aves. Esto posiblemente ocurra por la facilidad con que se pueden visualizar estas especies.







Figuras 4 y 5. Similitud de especies arbóreas y aves por ecosistema estudiado

### Diversidad arbórea y avifauna

En el análisis de diversidad mediante Shannon y Weaver, y retomando los rangos de diversidad propuestos y sobre todo a pesar del grado de intervención de las zonas de muestreo, se describe que tanto para especies arbóreas, como de aves, los grados de diversidad se muestran entre mediana y alta diversidad en éstas zonas. Los lugares que muestran los más altos grados de diversidad, tanto en especies arbóreas como de aves, son los bosques de galería de la zona alta y baja, seguido de bosque seco bajo (Figura 6).

Al relacionar las diversidades de aves y especies arbóreas, se encuentra que en la mayoría de los puntos de muestreo la diversidad de especies arbóreas es muy baja, lo cual posiblemente esté dado por la dominancia de una o más especies arbóreas por un lado. Por otra parte, la tala selectiva de árboles y el pastoreo favorece la dominancia de algunas especies, por ejemplo: *Acacia pennatula*, y *Guazuma ulmifolia*, las cuales generalmente son dispersadas por el Ganado.

Es en estos espacios donde se muestra la importancia de la gran abundancia, número de especies y diversidad y como son compartida entre estos tres ecosistemas las aves, que son la que llevan el trabajo de ingenieras de

ecosistemas al disponer y dispersar una gran variedad de semillas de las especies vegetales que se logran encontrar en estos, son estas las que pueden volver a un punto de equilibrio los bosques en los cuales habitan.

### Diversidad árboles y aves "El Limón"

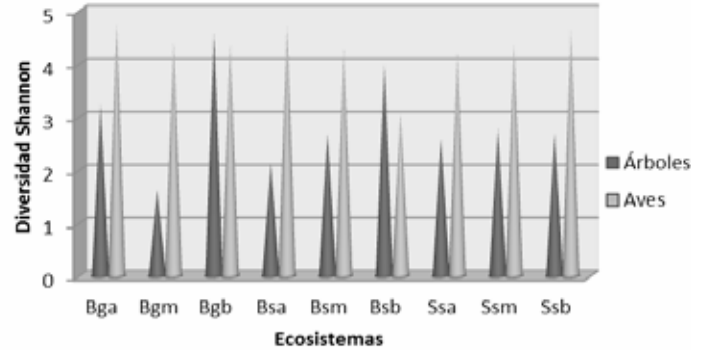


Figura 6. Diversidad de especies arbóreas y aves por ecosistemas en base al índice propuesto por Shannon y Weaver

### CONCLUSIONES

La estructura de la comunidad de leñosas está compuesta 564 individuos, distribuidos en 33 familias, representadas por 50 géneros y agrupados en 54 especies. Mientras que la comunidad de aves está representada por 2,064 individuos, distribuidos en 29 familias, 71 géneros y 87 especies.

Se encontraron diferencias significativas en la composición de leñosas y aves. Siendo el ecosistema más rico y diverso el bosque de galería o ribereño en comparación con el bosque seco y los sistemas silvopastoriles.

El bosque de galería y el sistema silvopastoril tienen una similitud del 60% en relación a la comunidad de aves y al 58% de similitud del bosque seco. Mientras que la comunidad de leñosas el bosque seco y el bosque de galería tienen una similitud del 49%, respecto a un 46% de similitud del ecosistema silvopastoril.

## AGRADECIMIENTOS

Este documento ha sido generado gracias y en el marco del proyecto "Elementos críticos para el intercambio de conocimientos entre la Comunidad "El Limón" y la Estación Experimental para el Estudio del Trópico Seco, orientados al manejo eficiente de los recursos naturales como medida de adaptación ante el Cambio Climático". del Programa Universitario para la Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica del Consejo Superior Universitario Centroamericano (PRIDCA-CSUCA), con el auspicio de la cooperación Suiza para América Central (COSUDE) y ejecutado por la Estación Experimental para el Estudio del Trópico Seco, (FAREM Estelí / UNAN Managua) en el período julio 2014 enero 2016.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Blandón Sandino, D. Y., Baca Téllez, I. G., & Herrera Castillo, L. M. (2004). Sitios con potencial para el aviturismo en la Reserva Natural Miraflores-Moropotente. Tesis, Estelí. Recuperado el 08 de Septiembre de 2015.
- Cárdenas, G., Harvey, C. A., Ibrahim, M., & Finegan, B. (2003). *Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en cañas Costa Rica*. FAO.org, p.8.
- Cárdenas, G., Harvey, C. A., Ibrahim, M., & Finegan, B. (2002). *Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas*, Costa Rica. scielo- agroforesteria de las Américas , 8pp.
- Pichardo Caballero, S. M. (2011). *jba.unanleon.edu.ni*. Obtenido de [jba.unanleon.edu.ni/BibliotecaJba/SendyTesis.pdf](http://jba.unanleon.edu.ni/BibliotecaJba/SendyTesis.pdf)
- Palacios, E. J y Olivas, N. D. (2005). Avifauna de la Zona núcleo del parque ecológico municipal Canta Gallo, municipio de Condega; durante el período de enero a abril del 2005. Estelí.
- Morales, A & Sarmiento. (2008) Arboles del bosque seco tropical en el área del parque recreativo y zoológico Piscilago- Nilo Cundamarca. Publicado UAC. I edición. 125 pp.
- Narváez, (2009) Petróleo y poder: El colapso de un lugar singular Yasuní. (I ed). Quito Ecuador. 581.
- Smith T.M. y Smith R.L. (2001). Ecología. Cuarta edición. Editorial PEARSON EDUCACION, S. A., Madrid, 664p.
- Sáenz J.C., Villatoro F., Ibrahim M., Fajardo D., Pérez M. (2006). Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia. 12 pp.
- Villareal H., Umaña A.M., Ospina M., Mendoza H., Gast F., Fagua G., Escobar F., Córdoba F y Álvarez M. (2004). MANUAL DE METODOS PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE BIODIVERSIDAD. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Wunderle, J. M., . (2015). Métodos Para Contar Aves Terrestres Del Caribe.
- Zeledón Berrios, A. M. (2004). Estructura del Bosque Tropical Seco y sus usos en las comunidades El Limón, El Coyolito y El dorado. Tesis, Estelí. Recuperado el 11 de Enero de 2016.

# Estudio comparativo macrofauna del suelo en sistema agroforestal, potrero tradicional y bosque latifoliado en microcuenca del trópico seco, Tomabú, Nicaragua

Alexa del Carmen Escobar Montenegro<sup>1</sup>

Jordi Bartolomé Filella<sup>2</sup>

Noel Antonio González Valdivia<sup>3</sup>

## RESUMEN

Perturbaciones ocasionadas por cambios de usos, como la conversión del bosque a pastos, podrían modificar la composición de la edafofauna y afectar la probabilidad de recuperación del ecosistema original, en Nicaragua existen pocas investigaciones acerca de los efectos de este cambio de uso de suelos sobre las comunidades edáficas. El objetivo del presente estudio fue identificar y comparar la diversidad de la macro fauna de suelo en tres sistemas de uso del suelo: sistema silvopastoril, potrero tradicional y bosque latifoliado en una microcuenca del trópico seco centroamericano. También se valoró la relación de la macro fauna con las características fisicoquímicas del suelo mediante análisis estadísticos de regresiones lineales. El estudio se realizó en la microcuenca Tomabú de 3,676.6 ha en el norte de Nicaragua, Centroamérica. La extracción de macro fauna del suelo se realizó mediante el sistema de Berlesse-Tüllgreen y el uso de trampas pitfall o trampas de caída. En el análisis fisicoquímico del suelo se determinó textura, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc, manganeso. La diversidad se determinó mediante el cálculo del índice de Shannon. Los resultados mostraron que la riqueza taxonómica encontrada fue 27 grupos de artrópodos identificados a nivel de orden, con 9,880 individuos recolectados, entre los que se destacan los órdenes de himenópteros, ácaros e isópteros. También, los suelos presentaron características con valores numéricos similares en pH, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y capacidad de intercambio catiónico. Se puede concluir que en la microcuenca de Tomabú existe una mayor diversidad de macro fauna del suelo en el sistema de bosque comparada con los sistemas de producción pecuaria del estudio, aunque no se presentan diferencias estadísticas significativas, al aplicar los análisis de ANDEVA, lo cual se asocia al pH del suelo y la materia orgánica.

**Palabras clave:** Edafofauna, biodiversidad, Berlesse, Pitfall, macro invertebrados, Nicaragua.

*Recibido:* 07 de junio de 2017

*Aceptado:* 26 de junio de 2017

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí. Estelí (Nicaragua). Correo electrónico: ratmazy@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Veterinaria. Correo electrónico: Jordi.bartolome@uab.cat

<sup>3</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Tabasco, México. siankaan2003@gmail.com

## **A comparative study of soil macrofauna in agroforestry systems, traditional broadleaf forest and pasture in the dry tropical watershed, Tomabu; Nicaragua**

### **ABSTRACT**

Disturbances caused by different changes such as the conversion from forest to pastures could modify the composition of the soil fauna and affect the probability of recovery of the original ecosystem. In Nicaragua there are few studies on the effects of this change of soil use on the edaphic communities. This study aims to identify and compare the soil macro fauna diversity in three systems of soil use: silvopastoral system, traditional pasture and broadleaf forest in a micro-watersheds of Central America dry tropics. The relation between macrofauna with the physicochemical characteristics of the soil conducted by statistical analysis of linear regressions. The study was carried out in the watershed Tomabú, which covers 3,676 hectares in the north of Nicaragua, Central America. The extraction of macrofauna of the soil as was obtained by the system of Berlesse-Tüllgreen and the use of pitfall. In the physicochemical analysis from soil, texture, organic matter, cation exchange capacity, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, copper, zinc, manganese, were determined. Diversity was determined by calculating the Shannon index. The results showed that the taxonomic richness found were 27 groups of arthropods identified at the level of order, with 9,880 collected individuals, among which hymenoptera, mites and isopteran are stand out. In the same way, the soils showed characteristics with similar numerical values in pH, organic matter, nitrogen, phosphorus and cation exchange capacity. It can be concluded that in Tomabú watershed there is a greatest diversity of soil macrofauna of forest system compare to the systems of livestock production of the study. However, there are no significant statistical differences when applying the analysis of ANDEVA, which is associated with soil pH and organic matter.

**Keywords:** Soil fauna, biodiversity, pitfall, macro invertebrates, Nicaragua

## INTRODUCCIÓN

El sistema suelo es el resultado de complejas interacciones entre factores físicos, químicos y biológicos, (Castro, 2007) y las comunidades edáficas se consideran las más ricas en especies de todos los ecosistemas terrestres (Anderson, 1975; Ghilarov, 1977; Stanton, 1979). Los macro invertebrados edáficos (> 2 mm diámetro) actúan como agentes determinantes en la fertilidad del suelo y, por ende, en el funcionamiento global del sistema edáfico (Cabrera et al., 2011), también conocidos como macro fauna; tienen diferentes efectos sobre los procesos que determinan el crecimiento de las plantas (Lavelle, 1995). En los sistemas tropicales los macro invertebrados desempeñan una función clave en los procesos que determinan la conservación y fertilidad del suelo, al regular la disponibilidad de minerales asimilables por las plantas y favorecer la estructura del suelo, influyendo en las condiciones de vida, la abundancia y composición de las comunidades del suelo o edáficas (Feijoo y Knapp, 1998).

Sin embargo, prácticas antrópicas alteran la composición de las comunidades edáficas (Arroyo et al., 2003), ya que la pérdida de biodiversidad asociada a la transformación de ecosistemas naturales a cultivo modifica el flujo de nutrientes y energía que requieren la intervención humana para mantener la función productiva del sistema (Altieri, 1999). Las perturbaciones ocasionadas por cambios de usos, como la conversión del bosque a pastos o a sistemas silvopastoriles podrían modificar la composición de la edafofauna y afectar la probabilidad de recuperación del ecosistema original.

En la microcuenca Tomabú, donde hay un área protegida (MARENA-CARE-PIMCHAS, 2008) al menos 80 % del territorio se usa para la ganadería y en 47.6 % (61 fincas) hay sistemas silvopastoriles, pero en Nicaragua hay pocas investigaciones acerca de los efectos de este cambio de uso de suelos sobre las comunidades edáficas. La hipótesis de este estudio

fue que la biodiversidad de macro fauna del suelo es mayor en el bosque que en los sistemas de producción pecuaria. El objetivo fue identificar y comparar la diversidad de macro fauna presente en el suelo de un sistema silvopastoril, un potrero tradicional y un bosque latifoliado del trópico seco, considerando las condiciones fisicoquímicas de estos suelos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La microcuenca Tomabú se encuentra en La Trinidad, municipio del departamento de Estelí, al norte de Nicaragua, con una extensión territorial de 3,676.6 ha. El clima es tropical seco (INIFOM, 2012), la precipitación anual varía de 800 a 1,200 mm, con una humedad relativa de 63 % y temperatura media anual entre 20 a 22 °C; la época seca dura 5 a 7 meses. Las altitudes máxima y mínima son 674 y 1,444 msnm (CARE-MARENA-PIMCHAS, 2008)

Los suelos son de color pardo grisáceo, con textura arcillosa y franco arcillosa; 70 % de la topografía es ondulada con pendientes pronunciadas, porcentajes altos de pedregosidad, y, en muchos casos, erosionados (INIFOM, 2012).

### Selección de la muestra y muestreo

Al menos 80 % de este territorio se usa para la ganadería y resulta un suelo sobre utilizado (MARENA, CARE, PIMCHAS, 2008). Del universo de fincas con sistemas silvopastoriles (SSP) en la microcuenca (61 fincas) se extrajo una muestra de 5 %, mediante un muestreo estratificado utilizando la fórmula del factor de muestreo  $n/N$  (donde  $n$  es el tamaño de la muestra y  $N$  es el tamaño de la población) (Piura, 1994), esta muestra se comparó con su equivalente de fincas con sistema de potrero tradicional y sistema de bosque latifoliado, distribuidos en la micro cuenca.

Los SSP de la zona encajan con la descripción de Mahecha (2002) se consideran como una opción de producción pecuaria donde las leñosas perennes (árboles o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) en un sistema de manejo integral. En este estudio, la distribución espacial de los sistemas silvopastoriles fue de árboles dispersos de regeneración natural *Guazuma ulmifolia*, *Acacia pennatula* (Casasola et al., 2001), *Psidium guajava*, cobertura de gramíneas: *Andropogon gayanus*, y cercas vivas con leguminosas *Gliricidia Sepium* y *Caesalpinia velutina* (MARENA / INAFOR, 2002).

El sistema de potrero tradicional (SPT), está compuesto por áreas de pastos en monocultivos, de *Paspalum notatum* y *Andropogon gayanus*, donde también aparecen algunas malezas arbustivas.

El sistema de bosque (SB), es del tipo tropical seco latifoliado, que en Nicaragua abarca desde bosques densos hasta ralos, con gran proporción de especies xerófitas, perdiendo el follaje en la época seca. Presentan uno o dos estratos y son relativamente pobres en su composición florística (MARENA / INAFOR, 2002).

Se delimitaron parcelas de 1 ha en cada sistema con tres replicas por sistema, teniendo un total de nueve parcelas. Para realizar el muestreo biológico, en cada parcela se definieron cinco puntos de muestreo, de donde se sustrajeron las muestras de suelo con ayuda de una sonda extractora metálica con medidas de: 7x7cm x20 cm de profundidad. Para la sustracción de las muestras del suelo, en el terreno se trazaron dos círculos concéntricos a 3 y 6 m de radio, respectivamente; se colocaron cinco trampas de caída (pitfall), para complementar el muestreo, localizadas a 14 m del centro, siguiendo el procedimiento de Moreira et al., (2012). El traslado de las muestras se hizo el mismo día de su recolección, en sacos de tela gruesa de color oscuro, para evitar el deterioro de los especímenes,

hasta el laboratorio de la Estación experimental del trópico seco El Limón UNAN FAREM Estelí, donde se hizo la extracción de la macrofauna, identificación y clasificación.

Se obtuvo un total de 45 muestras de suelo a 20 cm de profundidad, las cuales fueron montadas durante siete días usando una versión modificada del sistema Berlesse-Tullgren como lo describe Peredo, (2012) para la extracción de macrofauna. También se obtuvieron 45 muestras biológicas de las trampas pitfall. En la extracción de macrofauna con el sistema Berlesse se utilizaron focos de 40watts.

El muestreo de macrofauna se realizó con sonda extractora metálica, para no alterar la estructura del suelo (Domínguez et al., 2001). Los muestreos se efectuaron al final de la época de lluvias (Noviembre 2012) que, según Huerta et al., (2008) es cuando existe mayor actividad de la macrofauna.

La macrofauna extraída se conservó en alcohol de 70° (Arroyo et al., 2003; Zerbino et al., 2008). Los especímenes obtenidos fueron estudiados con un microscopio estéreo y contados e identificados taxonómicamente hasta nivel de orden (Zerbino, 2010; Peredo et al., 2012).

Para el análisis físico-químico de suelo se tomó una muestra homogénea representativa de cada parcela. Para la obtención de estas muestras se aplicó un patrón de muestreo en diagonal y se obtuvieron 20 sub muestras de las cuales se extrajo una muestra usando el método del cuarteo como lo describen Aloé et al., (2007), para garantizar la representatividad. La profundidad de extracción fue a 15 cm, según los requerimientos del laboratorio de Suelos y aguas que describe UNA, (2012) donde se realizaron los análisis. La estructura se determinó en campo.

Las variables de suelo que se tomaron en cuenta en el estudio, fueron: pH, materia orgánica (MO),



capacidad de intercambio catiónico (CIC), textura, macro elementos: Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y micro elementos: Hierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganeso (Mn).

**Procesamiento estadístico de datos**

Con los datos de biodiversidad de la macrofauna se calculó el Índice de diversidad de Shannon ( $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ ), que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra; este asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Magurran, 1988). La densidad de individuos se obtuvo a partir del número de individuos por unidad muestreada.

Para comparar los resultados de biodiversidad y abundancia en los tres sistemas se aplicó un ANDEVA

para datos paramétricos cuando los datos cumplían con los principios de normalidad y una comparación de medias mediante el criterio de diferencia mínima significativa con Tukey ( $P \leq 0.05$ ). Así mismo se realizaron regresiones lineales para determinar la relación entre características del suelo con la diversidad y abundancia encontrada en el estudio. Para determinar la normalidad de los datos de diversidad se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, con el programa estadístico Stat Wiew.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Abundancia y diversidad de macrofauna edáfica**

La riqueza taxonómica, encontrada fue de 27 grupos de artrópodos identifico entificados y 8425 individuos seguido por la clase arácnida con 5 órdenes y 1411 individuos de los cuales los ácaros ocupan el 69%.

**Cuadro 1. Riqueza taxonómica (n° individuos) de la macro fauna recolectada para los tres sistemas en estudio: sistema silvopastoril (SSP), sistema bosque latifoliado (SB) y sistema de potrero tradicional (SPT) de la micro cuenca Tomabú, Nicaragua. 2012.**

Clase	Sistema Orden	SSP	SB	SPT	Total	Abundancia/clase
Oligoqueta	Oligoqueta	4	0	0	4	4
Gasterópoda	Moluscos	4	20	0	24	24
Miriópoda	Quilópodos	9	4	3	16	16
Arácnida	Ácaros	259	449	268	976	1411
	Araneidos	106	100	79	285	
	Amblypygi	5	0	2	7	
	Scorpion	0	1	2	3	
	Opillion	56	26	58	140	
	Insecta	Colémbolos	308	203	189	700
Díptera		110	166	89	365	
Himenóptera		2190	1056	1264	4510	
Lepidóptera		89	77	60	226	
Coleóptera		291	307	163	761	
Homóptera		250	131	146	527	
Psocóptera		2	0	1	3	
Dermáptera		81	45	28	154	
Macoptera		0	9	0	9	

Anoplura	0	2	2	4	
Nematodo	1	7	0	8	
Diplura	3	2	2	7	
Isóptera	361	266	177	804	
Pauropodos	0	0	1	1	
Heteróptera	44	38	27	109	
Ortóptera	16	9	37	62	
Planipennia	1	4	0	5	
Blataria	7	28	3	38	
Mantodea	1	0	0	1	
Desconoc	33	35	63	131	
Total	4231	2985	2664	9880	9880

En la clase insecta se destaca el orden himenóptera, que diversos autores las ubican dentro de la macrofauna edáfica, como uno de los grupos más abundantes y diversos, que desempeñan una función muy importante como depredadoras, herbívoras o detritívoras, y participan en los procesos físico químicos del suelo (Lavelle y Kohlman, 1984; Delabie y Fowler, 1990; Fernández, 2001). También resalta el orden Coleóptera, que Zerbino (2010), identifica como grupos taxonómicos que mostraron ser más sensibles a los cambios en el uso de suelos y que en este caso tienen mayor abundancia en el bosque latifoliado seguido del sistema silvopastoril y por último en el sistema de potrero tradicional, lo cual podría tomarse como un indicativo del grado de perturbación del suelo.

Dentro de la clase arácnida se destaca el orden de los ácaros, que han sido estudiados por su particular abundancia en el suelo y la diversidad de funciones en las que se involucran (Gil, 1997; Arroyo et al., 2003; Socarras y Robaina, 2011; Rodríguez, 2012) también han sido objeto de estudio como indicadores de calidad de suelos ya que algunas de sus familias son sensibles a los cambios de uso de suelo mientras otras predominan en suelos disturbados.

En este estudio la mayor cantidad de individuos fue registrada en el bosque latifoliado, seguido del sistema de potrero tradicional, y sería idóneo continuar esta investigación hasta identificar que familias son las que

predominan para poder relacionar su presencia con las funciones específicas que tienen en el suelo.

Después de las dos clases más representativas en este estudio, se encuentran los gasterópodos donde los especímenes encontrados en primer lugar fueron en el bosque latifoliado, en segundo lugar en el sistema silvopastoril y en el potrero tradicional no se encontró ninguno, lo que llama la atención de acuerdo a lo planteado por González et al, (2011) quienes proponen los gasterópodos como indicadores de biodiversidad para bosques del trópico con algunas especies muy sensibles a la perturbación.

Como se presenta en la Figura 1, existen diferencias significativas entre la abundancia de individuos del sistema silvopastoril y los sistemas de bosque y potrero tradicional. Numéricamente el sistema silvopastoril registró la mayor abundancia de individuos de macrofauna y mayor número de grupos taxonómicos hasta el nivel de orden, predominando el orden himenóptera seguido por isóptera, colémbolos, coleópteras y ácaros. Seguido en abundancia estuvo el sistema bosque latifoliado con predominancia igualmente de himenópteras, pero seguido de los ácaros, coleópteras, isóptera y colémbolos. En el sistema de potrero tradicional se registra la menor abundancia de individuos y de grupos taxonómicos donde después de himenópteras se encontraron los ácaros, colémbolos, isópteras y coleópteras.

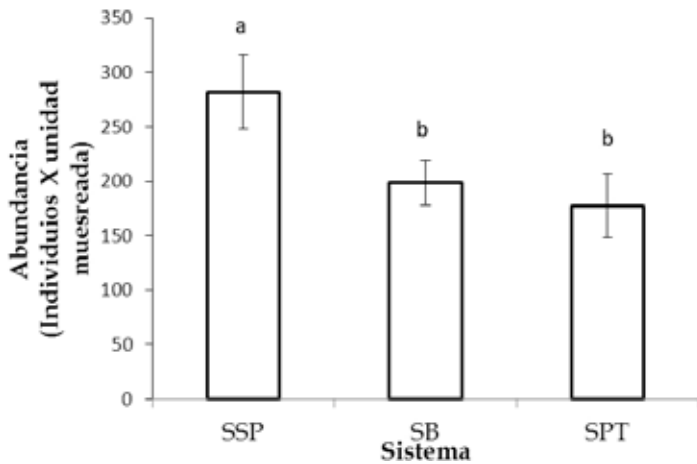


Figura 1. Diferencias en la abundancia de macro fauna en los tres sistemas: sistema silvopastoril (SSP), sistema bosque latifoliado (SB) y sistema de potrero tradicional (SPT) de la micro cuenca Tomabú, Nicaragua. 2012. Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas en la comparación de medias ( $p \leq 0.05$ ) entre sistemas.

Estos resultados son parecidos a los encontrados en potreros y sistemas silvopastoriles colombianos (Gómez y Velásquez, 1999) y también coinciden con los reflejados por Sánchez y Crespo, (2004) en Cuba, en cuanto a la mayor abundancia de macrofauna en los sistemas silvopastoriles respecto a los pastos en monocultivos. En cambio difieren con los presentados por Brown et al., (2001), y Cabrera (2011), donde el bosque tiene una mayor abundancia de individuos que los pastizales.

En cuanto a la diversidad de las poblaciones de macro invertebrados edáficos (Cuadro 2), los valores más altos para el índice de Shannon ( $H'$ ) fueron para el sistema bosque y menores para los sistemas silvopastoril y potrero tradicional, lo que coincide con Socarras et al., (2011) en Cuba, donde el pastizal mostró estimados de densidad inferiores a los reportados para los usos bosque pero muy semejantes a los de otros pastizales, mas difiere con los hallazgos de Cerón et al., (2009) en Colombia donde la densidad total de la macrofauna y de los artrópodos fue mayor en Bosque que en otros usos.

**Cuadro 2. Valores de la diversidad, Índice de Shannon (valor de  $H'$ ), por sistema para la micro cuenca Tomabú, Nicaragua. 2012**

Sistema	SB	SPT	SSP
Valor de $H'$	1.93	1.69	1.68

Este resultado comprueba la hipótesis planteada para el estudio que la biodiversidad de macrofauna del suelo es mayor en el bosque que en los sistemas de producción pecuaria (sistema silvopastoril y potrero tradicional).

Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre la diversidad de macrofauna de los tres sistemas (Figura 2), lo cual probablemente se deba a que los sistemas en estudio poseen cierto grado de intervención o alteración antropogénica donde pueden colonizar igualmente familias con características semejantes de tolerancia a un variado rango de condiciones edafoclimáticas y, por tanto, adaptables y resistentes a las perturbaciones inducidas. (Cabrera et al., 2011).

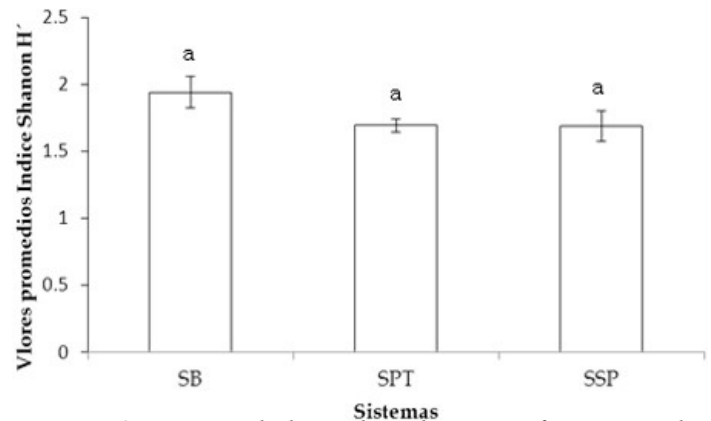


Figura 2. Diversidad media de macrofauna en los tres sistemas, de la micro cuenca Tomabú, Nicaragua. 2012. Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre sistemas.

**Características físico-químicas del suelo**

En el Cuadro 3 se observa que los tres sistemas considerados en este estudio presentaron valores de pH medianamente ácido, así como un elevado contenido de materia orgánica. La capacidad de intercambio

catiónico fue alta para los sistemas silvopastoriles (SSP), los sistema de potrero tradicional (SPT) y muy alta para el sistema bosque (SB).

En los análisis de macro elementos los valores de N, Ca y Mn fueron altos para los tres sistemas mientras que el P resultó en niveles bajo, como suele ocurrir en suelos no fertilizados. El valor de K es bajo en SSP y medio para SB y SPT.

En análisis para micro elementos el valor del Fe fue muy alto para SSP y SPT pero bajo en SB; del Cu fue bajo para SB, medio para SPT y alto para SSP, el Zn fue muy bajo para SPT y bajo para SSP y BL. Esta valoración siguiendo los parámetros de Quintana et al., (1983) del laboratorio de suelos y aguas (UNA, 2012). La estructura de los suelos resultó granular para los SB y granular o laminar en los SPT y SSP. La textura arcillosa predominó en los SSP y SPT y resultó franco arcillosa para SB, lo cual coincide con los datos de INIFOM, (2012).

**Cuadro 3. Características físico químicas de los suelos de tres sistemas en estudio: sistema silvopastoril (SSP), sistema bosque (SB) y sistema potrero tradicional (SPT) de la micro cuenca Tomabú (Nicaragua).**

Características	Sistema		
	SSP	SB	SPT
□ pH	6.17	6.36	6.16
MO %	4.34	5.27	4.12
N %	0.217	0.264	0.20
P ppm	6.15	6.01	6.41
CIC Meq 100 g-1 suelo	38.51	47.27	36.97
K Meq 100 g-1 suelo	0.18	0.25	0.29
Ca Meq 100 g-1 suelo	18.34	19.47	17.86
Mg Meq 100 g-1 suelo	8.49	7.50	6.93
Fe ppm	75.56	3.92	53.44
Cu ppm	2.65	0.87	1.75
Zn ppm	2.60	2.26	0.89
Mn ppm	72.23	84.13	58.60

○ Promedio de datos de tres parcelas, para cada sistema muestreado.

□ Porcentaje de Hidrogeno (pH), materia orgánica (MO), capacidad de intercambio catiónico (CIC), Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganeseo (Mn).

Debido a la cantidad de datos con los que se contaba para el estudio, los análisis estadísticos no reflejan significancia en las diferencias entre los datos de suelo para los tres sistemas, sin embargo, se pueden ver variaciones numéricas entre los valores de las características química de los suelos en estudio, que se relacionan con sus características físicas, es así que los suelos del sistema bosque, con una textura franco arcilloso y una estructura blocosas tienen valores más altos de pH, MO, CIC, N y Mn en comparación con los de los sistemas silvopastoril y potrero tradicional que tienen valores similares entre sí, con textura arcillosa y estructura blocosa y laminar respectivamente.

Los valores numéricos para los macro elementos P, K, Mg y los micro elementos Fe, Cu, sin embargo registran valores más bajos en el sistema bosque que en los otros dos sistemas, esto se puede asociar a que los sistemas de uso pecuario en algún momento (5 años atrás) fueron utilizados también con uso agrícola donde recibieron adiciones de fertilizantes químicos que aún persisten en el suelo. Mientras tanto los valores de Zn resultan menores en el SPT y mayores en el SSP y SB sucesivamente.

En el Cuadro 4 se muestran relaciones lineales entre las características del suelo con la diversidad y abundancia, sin embargo estas tienen mayor relación con la diversidad que con la abundancia y las variables de suelo que mejor relación tienen con la diversidad son el pH, P, Mg y Mn con mayores valores de R<sup>2</sup>, en cambio la abundancia tiene mejores relaciones con el P y Cu.

**Cuadro 4. Resultados de análisis de regresión para las variables de suelo comparadas con la diversidad (D) y abundancia (A). Valor de R<sup>2</sup> y P-valor, para los tres sistemas en estudio en la micro cuenca de Tomabú, Nicaragua.**

Característica del suelo	R <sup>2</sup>		P-value	
	D	A	D	A
pH	0.597	0.003	0.014	0.897
MO	2E-06	1E-05	0.007	0.98
N	5E-04	0.001	0.95	0.953
P	0.381	0.279	0.76	0.279
CIC	0.006	0.089	0.844	0.434
K	0.007	0.003	0.832	0.884
Ca	0.02	0.002	0.718	0.92
Mg	0.214	0.094	0.21	0.422
Fe	0.016	0.12	0.74	0.343
Cu	0.035	0.424	0.62	0.057
Zn	0.085	0.057	0.447	0.534
Mn	0.254	0.044	0.166	0.59

Diversos autores manifiestan que el contenido de materia orgánica, el estatus nutricional, el pH y la textura del suelo pueden determinar la composición y abundancia de las comunidades edáficas. (Lavelle, 1995; Zerbino, 2010; Rendon et al., 2011).

Domínguez et al., 2001 y Cerón et al., 2009, han encontrado que los índices de biodiversidad están relacionados con la materia orgánica que se encuentre en el suelo y que diferencias en la dinámica de la materia orgánica inciden en la macrofauna pero también que pH más ácido disminuye la densidad de macrofauna, esto coincide con la situación encontrada en la microcuenca Tomabú donde los contenidos de materia orgánica y el pH tienen valores similares en los tres sistemas en estudio. Esto también explicaría que no se presente diferencias significativas en los valores de diversidad y que los valores de diversidad del bosque sean similares a los sistemas aledaños.

**CONCLUSIONES**

En la microcuenca de Tomabú existe una mayor diversidad de macrofauna en el sistema de bosque comparada con los sistemas de producción pecuaria del estudio (sistema silvopastoril y potrero tradicional), sin embargo estas diferencias son no significativas de acuerdo a los análisis estadísticos realizados en este estudio, lo cual se relaciona con las características del suelo de pH y materia orgánica.

La riqueza taxonómica fue mayor en el sistema silvopastoril que en los sistemas de bosque y de potrero tradicional, ya que se identificaron un mayor número de órdenes e igualmente es en el sistema silvopastoril donde se encuentra la mayor abundancia de individuos para este estudio.

De las variables de suelo estudiadas se concluye que el pH fue determinante en la diversidad de poblaciones mientras que el cobre y el fósforo incide en la abundancia para los tres sistemas en estudio en la microcuenca Tomabú.

**AGRADECIMIENTOS**

A la UNAN - FAREM, BICU, UAB y Fundación Autónoma Solidaria, a los coordinadores de la maestría: Alejandrina Herrera, y Rene Cassell. A CARE-MARENA – PIMCHAS por su colaboración técnica gracias a la cooperación de los Pueblos y Gobiernos de Canadá y Nicaragua mediante un Memorando de Entendimiento firmado entre Canadá y Nicaragua. Al equipo de trabajo de la Estación experimental para el Trópico Seco El Limón UNAN-FAREM Estelí: Josué Urrutia, Kenny López, Verónica Ruiz, Oscar Rafael. A los señores Roberto Cruz, Alexis Cruz, Vilma Castellón, Oscar Escoto, Santos Tinoco, Ramón Benavidez, Zacarías Mairena y Fabio Mairena, productores y productoras de la micro cuenca Tomabú que brindaron acceso a sus fincas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aloé J, M. M. Toribio. 2007. Análisis de suelos guía práctica de muestreo. Investigación y Desarrollo 12: 1-8. <http://www.profertilnutrientes.com.ar/images/archivos/?id=128%20> (Mayo 2013).
- Altieri M, A. 1999. The ecological role of biodiversity in agro ecosystems. *Agriculture Ecosystems Environ.* 74:19–31.
- Anderson J, M. 1975. The enigma of soil animal species diversity. In: *Progress in Soil Zoology. Proc. 5th International Colloquium on Soil Zoology 1973.* pp: 51-8.
- Arroyo J, C Iturrondobeitia J, I Caballero A, C Gonzales S. 2003. Las comunidades de micro y meso artrópodos de parcelas experimentales de cultivo de secano en un muestreo de invierno. España. *Boletín. Asoc. Española de Entom.* 27:41-45.
- Brown G, G, C Fragoso, I Barois, P Rojas, C Patrón J, J Bueno, G Moreno A, P Lavelle, V Ordaz, C Rodríguez. 2001. Diversidad y rol funcional de la macrofauna edáfica en los ecosistemas tropicales mexicanos. *Conservación y manejo sostenible de la biodiversidad bajo el suelos. Acta Zoológica Mexicana* 1: 79-100
- Cabrera G, N Robaina, D Ponce L. 2011. Riqueza y abundancia de la macrofauna edáfica en cuatro usos de la tierra en las provincias de Artemisa y Mayabeque, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 34: 313-330.
- Casasola F, Ibrahim M, Harvey C, Kleinn C, 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8: 17-20.
- Castro P, J. H, O Burbano H, C Bonilla C. R. 2007. Abundancia y biomasa de organismos edáficos en tres usos del terreno en el altiplano de pasto, Colombia. *Acta Agronómica* 56: 127-130.
- Cerón P, H García. 2009. Propiedades del suelo en bosque y pajonal; reserva natural Pueblo Viejo, Nariño, Colombia. *UDCA Actualidad y divulgación científica.* 12: 113-120.
- Dufrêne M, P Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Delabie J, H.C, H Fowler G.1990. Cryptic species assemblages in tropical and temperate latitudes. Pp. 695-696. In: Veeresh, G.K., B. Mallik and C.A. Viraktamath (eds). *Social Insects and the Environment. Proceedings of the 11th International Congress of IUSSI.* Bangalore, India. Oxford & IBH Publishing Co. PVT. LTD. New Delhi, India. 765 pp.
- Domínguez G, A, Laborda R, Martínez D F, Roselló O J. 2003; Evaluación de microartrópodos en suelos de cítricos ecológicos y convencionales. Posibilidades de uso como bioindicadores, dentro de “L’Agricultura Ecológica a la Comunitat Valenciana”, *Actas del III Congreso valenciano de Agricultura Ecológica (Castelló, diciembre 2002);* p. 315-330; Ed. Universitat Jaume I <http://fci.uib.es/Servicios/libros/conferencias/seae/Evaluacion-de-microartropodos-en-suelos-de.cid221700>
- Feijoo A, E Knapp. 1998. El papel de los macro invertebrados como indicadores de fertilidad y perturbación de suelos de ladera. *Suelos Ecuatoriales* 28: 254-259.
- Ghilarov M, S. 1977. Why so many species and so many individuals can coexist in the soil. In: *Soil Organisms as Components of Ecosystems.* *Ecol Bull Stockholm* 25: 593-7.
- Gil M, J.1997. Estudio de los Ácaros Oribátidos de pinares incendiados de un sector de la cara sur de la Sierra de Gredos (Ávila). Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid. 433 p.
- Gómez J, E, Velásquez J E. 1999. Proceso integral de recuperación y manejo de praderas, condición fundamental para el desarrollo ganadero en Caquetá. *Boletín Técnico Corpoica-Pronatta.* 42 p.
- González V, N. S. Ochoa G, C Pozo, B G Ferguson, L JRangel R, S L Arriaga W, A Ponce, C Kampichler. 2011. Un paisaje neotropical: perspectiva multitaxonómica. *Biolog. Tropic.* 59: 1433-1451.



- Huerta E, Rodríguez J, Castillo I, Cruz M. E, García R. 2008. Relación entre la fertilidad del suelo y su población de macro invertebrados. *TERRA Latinoamericana*, 26: 171-181.
- INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal) 2012. Ficha Municipal de La Trinidad. Estelí, Nicaragua.  
[http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ESTELI/la\\_trinidad.pdf](http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ESTELI/la_trinidad.pdf)
- Lavelle P, Kohlman B. 1984. Etude quantitative de la macrofaune du sol dans une forêt tropicale. *Pedobiologia*, 24: 834 – 845.
- Lavelle P. 1995. Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function ISSS Congress, 15th, Acapulco, México.
- Magurran A, E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Mahecha L, 2002. El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Ciencias Pecuarias* 15:213
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales) CARE (Cooperativa de remesas al exterior) PIMCHAS (Programa integrado de manejo de cuencas hidrográficas agua y saneamiento). 2008. Caracterización biofísica y socioeconómica de la parte media de la subcuenca del río Viejo. Estelí, Nicaragua.
- MARENA / INAFOR (Instituto Nacional Forestal). 2002. Guía de Especies Forestales de Nicaragua. Orgut Consulting AB 1ra Ed. Managua, Nicaragua, Editora de Arte. 304 p. ISBN 99924-34-17-1  
<http://www.inafor.gob.ni/images/documentos/Guia%20de%20especies%20forestales%20en%20nicaragua/Gu%C3%ADa%20de%20Especies%20Forestales.pdf>
- Moreira M, S Fatima, Huisiny E Jeroen, Bignell H David. 2012. Manual de Biología de Suelos Tropicales. Muestreo y Caracterización de la biodiversidad bajo suelo. Capítulo 4: Collembola, acari y otra mesofauna del suelo: el método Berlese. México 149-162.
- Peredo F, Santiago C, Barrera P, E. Parada, M Vega. 2012. Análisis temporal de la taxocenosis y biocenosis de la mesofauna edáfica en plantaciones de *Vaccinium* sp. con manejo orgánico en el centro-sur de Chile. *Agrociencia* 46: 163-173.
- Piura J, L. 1994. Introducción a la metodología de la investigación científica. 1ra ed. Publicación científica de la Escuela de Salud Pública de Nicaragua. 114p
- Rendón S, P, F Artunduaga L, R Ramírez P, J. A. Quiroz G, E. I. Leiva R. 2011. Los macro invertebrados como indicadores de la calidad del suelo en cultivos de Mora, pasto y Aguacate. Colombia. Facultad Nacional Agraria de Medellín 64:5793-5802.
- Rodríguez T, I. V. 2012. Identificación de ácaros que afectan cultivos de naranja valencia (*Citrus Sinensis* L.) en el núcleo sur occidental de Colombia y establecimiento de dinámica de población y fenología de algunas especies de importancia económica. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. 175 p.
- Socarrás A, N Robaina. 2011. Caracterización de la mesofauna edáfica bajo diferentes usos de la tierra en suelo ferralítico rojo de Mayabeque y Artemisa. *Pastos y Forrajes*, 34: 185-198.
- Sánchez S, G Crespo. 2004. Comportamiento de la macrofauna del suelo en pastizales con gramíneas puras o intercaladas con leucaena. *Pastos y Forrajes*. 27: 347-353.
- Stanton N, L. 1979. Patterns of species diversity in temperate and tropical litter mites. *Ecology* 60: 295-304.
- UNA (Universidad Nacional Agraria). 2012. Instrucciones para el levantamiento de muestras. Laboratorio de suelos y aguas. Managua Nicaragua.
- Zerbino B, S. M. 2010. Evaluación de la macrofauna del suelo en rotaciones cultivos-pasturas con laboreo convencional. *Acta Zoológica Mexicana* Número Especial 2: 189-202.
- Zerbino B, N Altier, A Morón, C Rodríguez. 2008. Evaluación de la macrofauna del suelo en sistemas de producción en siembra directa y con pastoreo. *Agrociencia* 12: 44-55.

## **Influencia de las Narconovelas en el desarrollo de conductas desafiantes en adolescentes de secundaria de Estelí, Nicaragua**

Anhyel Dayana Arróliga Flores<sup>1</sup>  
Ariely Gesarela Càlix Rivera<sup>2</sup>  
María Fernanda Gómez Talavera<sup>3</sup>  
Franklin Solís Zúniga<sup>4</sup>

### **RESUMEN**

La influencia que tienen las narconovelas en la población de adolescentes, es una temática poco abordada por los investigadores, a pesar de tener relevancia social que engloba distintas áreas del conocimiento, entre ellas, la Psicología. El presente documento, se enmarca en una investigación realizada con 28 adolescentes estudiantes de noveno y décimo grado del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza (INFLE) de Estelí, en el período 2016. El propósito fue determinar la influencia de las narconovelas en el desarrollo de conductas desafiantes en las y los adolescentes. El enfoque metodológico fue mixto con prevalencia cualitativa. Las técnicas utilizadas para la obtención de la información fueron: entrevistas, Cuestionario ESPERI, encuestas, socio-drama, guía de observación y técnica de listado libre. Los principales hallazgos revelan que las narconovelas con contenidos violentos predominantes, atraen la atención de los adolescentes influyendo así, en la adopción de conductas propias de los personajes. Así mismo, se evidencia que los adolescentes que ven este tipo de tele novelas durante períodos entre tres y cinco años, presentan conductas desafiantes. A partir de los resultados obtenidos en el estudio y a fin de incidir en el abordaje de esta temática con adolescentes, se elaboró un manual de intervención en conductas desafiantes en adolescentes dirigido a Psicólogos y Consejeros Escolares, como propuesta de trabajo para el centro educativo.

**Palabras Claves:** Narconovelas, Conductas desafiantes, Adolescentes, Influencia.

*Recibido:* 28 de marzo de 2017

*Aceptado:* 02 de junio de 2017

---

1 Egresada de la Licenciatura en Psicología. UNAN-Managua, FAREM-Esteli.  
Correo electrónico: adar061194@yahoo.com

2 Egresada de la Licenciatura en Psicología. UNAN-Managua, FAREM- Esteli.  
Correo electrónico: calixariely@yahoo.com

3 Egresada de la Licenciatura en Psicología UNAN-Managua, FAREM- Esteli.  
Correo electrónico: gomez861@yahoo.es

4 Docente UNAN-Managua, FAREM-Esteli. Correo electrónico: franksolis23@yahoo.com

## **Influence of Narco soap operas on the development of challenging behaviors in adolescents**

### **ABSTRACT**

The influence that narco soap operas have on the young population is a subject that has been scarcely studied, despite its social relevance that encompasses different areas of knowledge, for instance Psychology. This research was carried out with 28 ninth and tenth graders from the Francisco Luis Espinoza National Institute (INFLE) of Estelí, during 2016. The purpose was to determine the influence of narco soap operas in the development of teenagers behaviors. The methodological approach was mixed with qualitative prevalence. The techniques used to obtain the information were: interviews, ESPERI Questionnaire, surveys, socio-drama, observation guide and free listing technique. The main findings revealed that narco soap operas with predominant violent contents attract the attention of adolescents, thus influencing the adoption of behaviors characteristic of the actors. Likewise, it is evident that teenagers who watch this type of soap operas for periods between three and five years, present challenging behaviors. From the results obtained in the study and in order to influence the approach of this issue with adolescents, an intervention handdbook was made. This handbook aims to manage challenging behaviors in adolescents directed to Psychologists and School Counselors, as a proposal for the school.

**Keywords:** Narco Soap Operas, Challenging Behaviors, Adolescents, Influence.

## INTRODUCCIÓN

Las narconovelas empezaron a transmitirse en Nicaragua desde el año 2008. La primera telenovela con este contenido, fue la llamada “Sin Tetas No Hay Paraíso”, la cual rápidamente ganó popularidad entre la población nicaragüense y la comunidad latinoamericana.

La trama de este tipo de telenovelas, gira alrededor del narcotráfico (venta y consumo de estupefacientes) con altas dosis de violencia, trata de personas, abuso de poder, prostitución, corrupción y asesinatos. Estos temas son presentados de manera deliberada, sin restricción alguna de canales y horarios, por lo que, desde el niño más pequeño hasta el adulto puede visualizar este tipo de programación (Pérez, 2016, pág. 87).

En los hallazgos de la investigación *Influencia de las narconovelas en el pensamiento y comportamiento de estudiantes adolescentes de dos colegios del Cantón Cuenca*, la influencia de las narconovelas en las y los adolescentes, el autor lo resume en tres aspectos generales: modelo de vida capitalista, idea del cuerpo y las relaciones sociales efímeras; en donde las conductas de los adolescentes se ven modificadas de manera negativa a partir del modelo que las narconovelas ofrecen (Cárdenas Roldán, 2016, pág. 43).

Por otra parte, en la investigación *Análisis de los discursos y contenidos de las narconovelas y el impacto que éstas han tenido en los adolescentes de 15 a 17 años que habitan en el sur de Quito*, los resultados refieren que los adolescentes se han sentido de alguna manera identificados con uno o varios de los personajes de las narconovelas, deseando cambiar su apariencia física, siendo conscientes de los niveles de violencia manejado en este tipo de producciones. Se observó que las y los adolescentes implicados en el estudio, imitaban actitudes de personajes de las telenovelas. (Pérez, 2013)

Juárez, Salgado & Salinas, (2009); realizaron la investigación denominada *Influencia de las telenovelas en las actitudes de los y las adolescentes en Estelí, Nicaragua* y los hallazgos determinan que en los y las adolescentes de nivel socioeconómico bajo, se da un proceso de identificación con determinados personajes de las telenovelas, que les incitan a cambios de actitudes en sus relaciones interpersonales. De igual manera, se encontraron actitudes de discriminación, segregación en grupo, y la reproducción de conductas negativas, formación en los barrios y aulas de clases de grupos de Divinas y Populares, en donde quienes vestían mejor, se consideraban más que los otros.

Desde la Psicología, es un deber el interesarse en estas realidades sociales y contribuir a desarrollar el sentido crítico de la población. El propósito de la investigación es determinar la *Influencia de las narconovelas en el desarrollo de conductas desafiantes en las y los adolescentes del turno vespertino*, Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza (INFLE) de la ciudad de Estelí, en el período 2016.

Durante el proceso del estudio se elaboró un *Manual de Intervención en Conductas Desafiantes en Adolescentes Dirigido a Consejeros y psicólogos escolares* como propuesta al centro educativo en el que se desarrolló el estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo de estudio

La investigación se realizó a partir de un diseño mixto, combinando estrategias y técnicas cuantitativas y cualitativas. Para fines del estudio se seleccionaron estudiantes de noveno y décimo grado del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza (INFLE), Estelí, Nicaragua.

## Población y Muestra

La población en estudio, fueron estudiantes de secundaria del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza de Estelí. La muestra estuvo conformada por 28 adolescentes de noveno y décimo grado del Instituto. Se eligieron estos grupos, dado que cumplían la mayor parte de los criterios que se tenían previsto en el estudio. El proceso de selección de la muestra con estudiantes, se realizó mediante el muestreo no probabilístico, de tipo propositivo (Hernández, 2012, pág. 93) ya que se debía cumplir los siguientes criterios de selección:

- Ver series de narcotráfico.
- Presentar conductas desafiantes.
- Edades comprendidas entre los 14 y 18 años.
- Ser estudiante del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza Estelí (INFLE)
- Ser alumno activo de 3° y 4° año del Instituto (INFLE).
- Pertenecer al turno Vespertino.
- Disponibilidad para participar.

De igual manera se seleccionó un grupo de expertos del área de la Psicología de la ciudad de Estelí, tomando como muestra intencional a cinco Psicólogas y Psicólogos de la población total, que debían cumplir con los siguientes criterios de selección:

- Ser profesional de la ciencia de la conducta-Psicología.
- Poseer conocimientos y experiencia de trabajo con adolescentes.
- Disponibilidad y voluntariedad para participar en el estudio.

## Métodos y técnicas para la recolección de datos

Para la recolección de datos se aplicaron las técnicas de la encuesta, entrevista, cuestionario Esperí, técnica de listado libre, socio-drama y guía de observación del

socio-drama. La entrevista constó de 18 ítems enfocados a conocer la percepción que tienen los adolescentes de las narconovelas. Para el caso de la encuesta ésta consta de cinco ítems dirigidos a conocer la población estudiantil que visualizan las narconovelas, así mismo, conocer el tiempo que dedican a estas programaciones.

El cuestionario Esperí constó de 48 ítems que valoran cuatro indicadores de conducta antisocial o desafiante en adolescentes (Fundación O'Belén, 2012). La entrevista a expertos constó de siete preguntas enfocadas a conocer el punto de vista de cada uno sobre esta temática. La guía de observación se compone de cuatro factores de evaluación de los adolescentes.

## Procesamiento y análisis de datos

Una vez obtenidos los datos, estos fueron analizados según su naturaleza cuantitativa o cualitativa. Para la encuesta, se realizó un análisis cuantitativo de acuerdo a cada ítem, utilizando el software Microsoft Excel. En el caso de los resultados de las entrevistas, se realizó una transcripción fiel de la información obtenida, posteriormente se hizo una síntesis y análisis de los datos.

El cuestionario Esperí, se analizó de acuerdo a las normas evaluativas de validez y confidencialidad estipuladas por el test para su aplicación y revisión; posteriormente, fue ingresado a una base de datos construida en el paquete estadístico SPSS, donde se relacionaron estadísticamente las variables sexo, diagnóstico y tiempo dedicado a las narconovelas a través de la prueba estadística Chi Cuadrada.

La entrevista a expertos, fue procesada a través de una matriz de doble entrada donde se analizaron y compararon los principales resultados con la teoría. Al haber obtenido un resultado por cada entrevista se realizó un análisis de las propuestas sugeridas, la cual brindó pautas para la construcción del pequeño manual. En la técnica de listado libre se realizó un

análisis cuantitativo y cualitativo, donde se valoraron las palabras asociadas al término narconovelas con los argumentos brindados por los informantes.

La guía de observación se analizó a través de una matriz de doble entrada, en donde se plasmó el análisis de lo observado durante el modelado en el socio-drama.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Percepción de las y los adolescentes del INFLE respecto a las narconovelas

Los estudiantes, objetos de estudio, manifestaron que visualizan este tipo de programación en compañía de las familias, siendo estos principalmente los padres. Esto induce a pensar que los padres, que son los encargados de formar valores, principios morales y normas de comportamiento de los hijos e hijas, están siendo un modelo negativo, dado que no logran visualizar que estas novelas pueden tener consecuencias negativas en la conducta. Por otro lado, un porcentaje de los entrevistados, refiere ver narconovelas sin ninguna compañía, donde se constata la ausencia de los padres ante la regulación de lo que observan sus hijas e hijos a través de los medios de comunicación.

La mayoría coinciden en que las series de narcotráfico muestran escenas violentas en casi todas sus programaciones. Estas escenas están relacionadas a las acciones que realizan los narcotraficantes para conseguir sus objetivos, entre ellas: asesinatos a policías, trabajadores infieles, personas inocentes, maltrato hacia las mujeres, intimidación, abuso de poder. Por el contrario, una minoría de adolescentes que considera que las narconovelas no muestran ningún contenido o escena violenta.

Aunque la mayoría de los y las estudiantes hacen referencias negativas de las narconovelas, existe otro porcentaje que valoran las narconovelas como algo entretenido donde se viven escenas poco comunes

en la vida de una persona particular, dejando a la población en suspenso, atrayendo así mayor audiencia. Así mismo, estos jóvenes perciben las narconovelas como algo positivo, viendo a los narcotraficantes como modelo a seguir ya que en la mayoría de las series los protagonistas se presentan con poder, fama, autoridad y dinero; influyendo así en la adopción de conductas negativas en la sociedad.

Es importante señalar que los hallazgos reflejan que los adolescentes del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza, reconocen aspectos negativos de este tipo de programación, los cuales han atraído su atención y de manera inconsciente están siendo influidos de tal manera que han incorporado conductas propias de los personajes en donde la percepción que tienen de ellas es producto de un esquema mental creado a partir de la temática y de igual manera de las experiencias vividas por los estudiantes.

En el gráfico que se muestra a continuación, se muestran la opinión sobre las palabras asociadas a las narconovelas, por las y los adolescentes.



Gráfico 1. Palabras Asociadas a las Narconovelas

Dentro de las palabras relacionadas con esta programación, mayormente se encuentra: drogas, con



un 66%, de la población, prostitución con un 40%, un 26% asocia la palabra narcotráfico a las narconovelas y con un 30% se asocian las palabras sexo y la palabra muerte con un 23%; así mismo una minoría de la población asocia las narconovelas a las palabras vulgaridad, miedo traición y guerra, con un 3%.

Es importante resaltar que una minoría del 6% de la población, percibe como positivas las narconovelas al asociar las palabras entretenimiento y adrenalina, lo cual se puede interpretar como un factor predisponente a la observación masiva de narconovelas.

### Conductas desafiantes que presentan las y los estudiantes adolescentes del INFLE

En el estudio se destacan algunas actitudes o comportamientos que manifiestan los adolescentes, que en su mayoría indica la presencia de conductas desafiantes; entre estas tenemos:

- Consumo de sustancias psicotrópicas como alcohol y marihuana.
- Venta de drogas o cosas robadas
- Huir de casa de sus padres
- Enfrentar problemas legales por distintos delitos.
- Robos en propiedad privada
- Irresponsabilidad
- Robos de amenaza con armas
- Destrucción de lo ajeno
- Inicio de incendios a propósito
- Actuar sin pensar en las consecuencias
- Distracción fácilmente
- Desobediencia
- Irrespeto de normas sociales y a personas mayores.
- Llevar la contraria
- Peleas constantes
- Humillar a otros
- Pertenencia a pandillas
- Mentiras constantes para evitar la ley
- Egoísmo
- Irritabilidad
- Crueldad con personas y animales sin inmutarse.

- Inestabilidad emocional y social
- Ansiedad.

La siguiente tabla hace referencia a la variable conducta desafiante relacionada con el nivel de diagnóstico que presentan los adolescentes, en la cual se utiliza la prueba estadística **Chi-Cuadrada**, obteniendo los siguientes resultados:

### Pruebas de chi-cuadrado de las variables conducta desafiante y nivel de Diagnóstico

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,591 <sup>a</sup>	12	,001
Razón de verosimilitudes	21,320	12	,046
Asociación lineal por lineal	6,208	1	,013
N de casos válidos	28		

*Tabla 1. Prueba chi cuadrada conductas desafiantes y nivel de diagnóstico*

Dados los resultados de la Chi-cuadrada respecto a las variables nivel de diagnóstico y conductas desafiantes se puede decir que existe una significancia estadística entre las variables, debido que el valor obtenido en la Chi Cuadrada es 34,591 que es mayor a 3.84; siendo significativo al nivel de 0.05. Lo que indica que el nivel de diagnóstico es influido por el tipo de conducta desafiante que los adolescentes presentan.

La tabla de contingencia que se muestra a continuación, describe los niveles de diagnóstico por cada una de las conductas desafiantes, en donde se describe si existe o no una relación estadística entre ellas.

**Tabla de contingencia Conductas desafiantes \* Nivel del diagnóstico**

			¿Nivel del Diagnóstico?				Total
			Normal	Leve	Moderado	Severo	
Conductas desafiantes	Disocial	Recuento	0	1	5	6	12
		% dentro de conductas desafiantes	,0%	8,3%	41,7%	50,0%	100,0%
	Inatención e impulsividad	Recuento	0	4	5	2	11
		% dentro de conductas desafiantes	,0%	36,4%	45,5%	18,2%	100,0%
	Pre-disocial	Recuento	0	0	1	1	2
		% dentro de conductas desafiantes	,0%	,0%	50,0%	50,0%	100,0%
	Hiperactividad	Recuento	0	0	0	1	1
		% dentro de conductas desafiantes	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
	Ninguno	Recuento	2	0	0	0	2
		% dentro de conductas desafiantes	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Total	Recuento	2	5	11	10	28
		% dentro de conductas desafiantes	7,1%	17,9%	39,3%	35,7%	100,0%

Tabla 2. Tabla de contingencia de las variables conductas desafiantes y nivel de diagnóstico

En esta tabla está reflejado que los altos niveles de conductas desafiantes están remarcados en el trastorno Disocial con un 50% correspondiente a 6 adolescentes respectivamente, perteneciente a la población con un Diagnóstico severo; el trastorno de inatención e Impulsividad posee un 45,5% correspondiente a 5 adolescentes con un Diagnóstico Moderado al igual que la conducta Disocial con un 41.7% equivalente a 5 estudiantes en total, indicando que del 100% de la población un 39.3% corresponde al nivel Moderado de estas conductas; y con un 36,4% que corresponde a 4 adolescentes, se encuentra el rango leve de la conducta de Inatención e impulsividad; Con un mínimo de 7.1% equivalente a 2 personas sin ningún tipo de diagnóstico.

Por tanto, se considera que los adolescentes del INFLE de la ciudad de Estelí, presentan conductas desafiantes a partir de la observación de narconovelas, lo cual constata la teoría de Albert Bandura sobre el

aprendizaje social mediante la observación. Esta teoría plantea que el adolescente presta atención a los refuerzos que genera una conducta, ya sea propia o de un modelo, posteriormente la reproduce, y al recibir refuerzo de esta, la incorpora como aprendizaje.

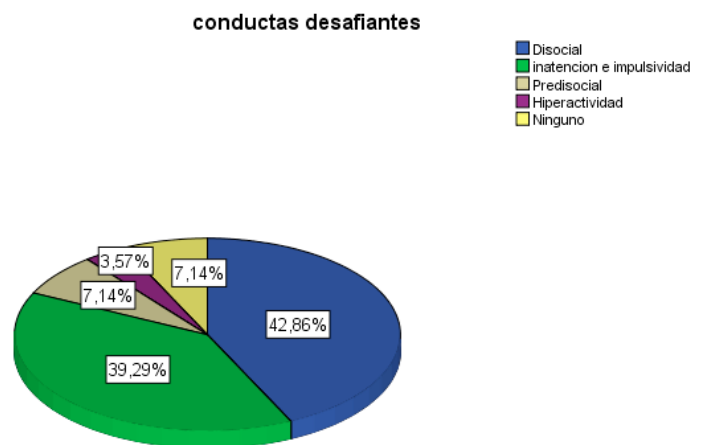


Gráfico 2. Conductas desafiantes que presentan los adolescentes

El gráfico muestra que en relación a las conductas desafiantes que presentan la población en estudio, la mayoría presenta una conducta disocial y seguidamente se encuentra la conducta de inatención e impulsividad.

En relación a la relación existente entre el tiempo dedicado a las narconovelas y el desarrollo de conductas desafiantes en las y los adolescentes, se describen a continuación las variables tiempo y desarrollo de conductas desafiantes.

### Relación entre el tiempo dedicado a las narconovelas y el desarrollo de conductas desafiantes en las y los adolescentes

**Tabla de contingencia Tiempo dedicado a narconovelas \* Conductas desafiantes**

			Conductas desafiantes				Total	
			Disocial	inatención e impulsividad	Predisocial	Hiperactividad	Ninguno	
¿Hace cuánto ve narconovelas?	1 año	Recuento	0	1	0	0	2	3
		% dentro de conductas desafiantes	,0%	9,1%	,0%	,0%	100,0%	10,7%
2 años	Recuento	0	4	0	0	0	4	
	% dentro de conductas desafiantes	,0%	36,4%	,0%	,0%	,0%	14,3%	
3 años	Recuento	2	4	1	1	0	8	
	% dentro de conductas desafiantes	16,7%	36,4%	50,0%	100,0%	,0%	28,6%	
4 años	Recuento	6	0	0	0	0	6	
	% dentro de conductas desafiantes	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	21,4%	
mas de 5 años	Recuento	4	2	1	0	0	7	
	% dentro de conductas desafiantes	33,3%	18,2%	50,0%	,0%	,0%	25,0%	
Total	Recuento	12	11	2	1	2	28	
	% dentro de conductas desafiantes	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 3. Tabla de contingencia: Variables Tiempo Dedicado a las Narconovelas y Conductas Desafiantes.

La presente tabla de contingencia representa las variables, tiempo dedicado a las narconovelas y conductas desafiantes, con el fin de comprobar si el tiempo dedicado a este tipo de programación influye en el desarrollo de conductas desafiantes, encontrándose que: Dentro del grupo de adolescentes que lleva 1 año visualizando narconovelas un 9.1% (1 persona) presenta conductas de inatención e impulsividad, reflejando que de las personas que no presentan ningún tipo de conducta desafiante se encuentra en este rango de tiempo dedicado a las narconovelas.

De igual manera, de las personas que han dedicado cuatro años a las narconovelas equivale a un 21.4% de la población total, en donde un 50% que corresponde a 6 personas presenta conducta Disocial, A su vez, de las personas que han dedicado más de 5 años a las narconovelas, corresponde un 25% de la población total; siendo que de la población total que presenta conducta Pre disocial, un 50% (1 persona), se encuentra en este lapso de tiempo, un 33.3% de la población que presenta conducta disocial y un mínimo de 18.2% de la población presenta intención e impulsividad.

Por lo que se puede resumir, que el mayor número de conductas desafiantes se da entre el rango de tres, cuatro y más de cinco años dedicados a las narconovelas. De esta manera se relaciona el tiempo dedicado a las narconovelas con el desarrollo de conductas desafiantes.

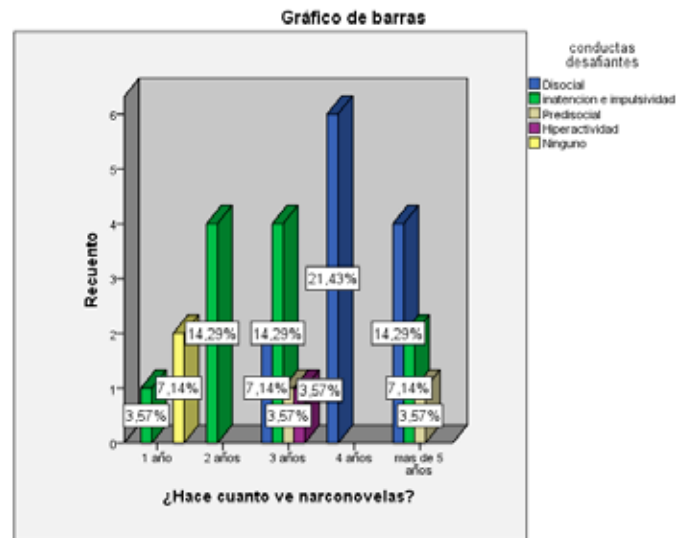
**Prueba Chi cuadrada de las variables tiempo dedicado a las narconovelas y conductas desafiantes**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,992 <sup>a</sup>	16	,003
Razón de verosimilitudes	32,060	16	,010
Asociación lineal por lineal	8,508	1	,004
N de casos válidos	28		

a. 25 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .11.

Tabla 4. Prueba de Chi cuadrada de las variables Tiempom dedicado a las narconovelas y Conductas desafiantes.

La tabla anterior nos muestra los resultados de la prueba estadística chi-cuadrada de acuerdo a las variables tiempo dedicado a las narconovelas y conductas desafiantes lo cual hace referencia que existe una significancia estadística entre las variables debido a que el valor expuesto es de 35.992 siendo este valor mayor a 3.84; el cual es significativo al nivel de 0.05. Lo cual indica que el tiempo dedicado a las narconovelas influye en las conductas desafiantes manifestadas por las y los adolescentes.



El gráfico anterior, refleja las variables tiempo dedicado a las narconovelas y conductas desafiantes, en donde se refleja que la conducta disocial, la cual es la más severa dentro de este tipo de conductas se encuentra entre cuatro y más de cinco años de tiempo dedicados a las narconovelas.

La conducta de inatención e impulsividad se encuentra mayor en las personas que han dedicado entre dos y tres años a este tipo de programación. Es importante destacar que de las personas que no presentan ningún tipo de conducta desafiante le han dedicado un año a estas novelas. Por tanto, se asume que las mayores conductas desafiantes se presentan en adolescentes que dedican mayor tiempo a ver este tipo de telenovelas. De esta manera, se puede decir que el tiempo si influye en el desarrollo de conductas desafiantes.

Así mismo, se observó que los adolescentes que han dedicado entre tres y cinco años a la observación de narconovelas, presentan conductas desafiantes, las cuales han sido reforzadas entre coetáneos ya que parte de la aceptación dentro del grupo, es decir, se ha tomado como un moda común entre los adolescentes que va desde su forma de vestir hasta el maquillaje utilizado.

A través del análisis, se han constatado las teorías de Albert Bandura y Erick Erickson, si el individuo tiene un yo poco estructurado tiende a manifestar conductas que ha adquirido a partir del tiempo dedicado a la observación de narconovelas, propio del aprendizaje observacional; por ende es considerable que el tiempo dedicado influye en el desarrollo de conductas desafiantes.

### **Intervención psicológica para el abordaje de conductas desafiantes en las y los adolescentes**

A partir de los datos recolectados en el proceso investigativo, y las sugerencias de algunos de los expertos, se construyó un manual llamado “Manual de intervención en conductas desafiantes en adolescentes dirigido a consejeros y Psicólogos escolares.” El cual está basado en el enfoque conductista, en donde se plantean algunas técnicas para trabajar con los adolescentes de manera grupal en el aula de clase, abordando de igual manera a los padres de familia como principales responsables de la educación de sus hijos.

Dicho manual es producto del compromiso asumido al iniciar el proceso investigativo, el cual fue entregado a la directora del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza-INFLE-Estelí; para su utilización con los adolescentes del centro educativo.

## **CONCLUSIONES**

El principal hallazgo fue que la percepción que tienen los adolescentes sobre las narconovelas se encuentra dirigida a aspectos superficiales sobre el contenido que se presenta; lo cual no les permite realizar un razonamiento lógico de lo que ocultan las novelas con contenido de narcotráfico, debido a la falta de sentido crítico de lo que los medios de comunicación presentan. Es decir, que se dejan llevar por aspectos que para ellos resultan atractivos, la fama, el dinero, belleza, lujos y el poder que conlleva este negocio, tomándolo como un modelo a seguir, creándose un interés por asumir este rol aunque el pago de ello sea perjudicar a otras personas y así mismos.

Los adolescentes consideran de su agrado este tipo de contenido, lo que les motiva a ver con mayor frecuencia las narconovelas, admirando a determinados personajes y adoptando en su personalidad modelos de comportamiento que no son aceptados socialmente dentro del contexto en que se desarrollan los estudiantes.

Los y las adolescentes presentan conductas desafiantes de inatención e impulsividad y disocial; por lo que se considera que la observación de narconovelas influye en el desarrollo de conductas desafiantes, tales como el consumo y venta de sustancias, robos, pertenencia a grupos juveniles, uso de vocabulario inadecuado, irrespeto de las normas sociales, irrespeto a las autoridades.

De igual manera, los adolescentes que han dedicado entre tres y cinco años a la observación de conductas desafiantes, han desarrollado conductas Disociales. Esto puede llevar a que estos adolescentes tengan un grado alto de riesgo de delinquir. En cambio los estudiantes que han dedicado menor tiempo a las narconovelas presentan otros tipos de conductas de menor riesgo, así como otros que no presentan conductas desafiantes.

## AGRADECIMIENTOS

A la Lic. María del Socorro Torres Olivas Delegada Municipal del Ministerio de Educación Estelí por su apoyo institucional mediante la autorización para llevar a cabo nuestro proceso investigativo en uno de los centros de educación secundaria.

A la Lic. Onelia Rivera Directora del Instituto Nacional Francisco Luis Espinoza por facilitarnos un espacio ameno para la realización del proceso investigativo; así mismo a los estudiantes de noveno y décimo grado F por su participación activa y voluntad en la etapa de fase de campo de nuestro estudio.

Agradecemos especialmente a nuestro maestro y amigo Ms.c. Franklin Solís Zúniga Tutor de nuestro estudio investigativo, quien nos brindó su preciado tiempo y apoyo incondicional en la realización de este trabajo, el cual con gran sabiduría, dedicación y esmero ha sabido guiarnos durante este proceso por su profesionalismo, humanismo, entrega y preocupación demostrada en nuestro crecimiento profesional, motivándonos a seguir adelante cada día a pesar de las dificultades presentadas en este periodo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cárdenas, Roldán. C.E. (2016). *Influencia de las narconovelas en el pensamiento y comportamiento de estudiantes adolescentes de dos colegios del cantón Cuenca*. Tesis para obtención de título en Licenciatura de Sociología., Universidad de Cuenca., Cuenca Ecuador.
- Fundación O Belén. *Cuestionario para la detección de los trastornos del comportamiento en niños y adolescentes "ESPERI"*, Madrid. Universidad del Bosque.
- Hernandez, Sampieri, R.; Fernández-Collado, C.; Baptista, Lucio, P. (2012). *Metodología de la investigación*. (4ta Ed.) Mc Graw Hill. México.
- Juárez, Salgado, & Salinas. (2009). *Influencia de las telenovelas en las actitudes de los y las adolescentes*. Esteli, Nicaragua.
- Pérez, Villacis, L.A. (2013). Análisis de los discursos y contenidos de las narconovelas y el impacto que éstas han tenido en los niños de 15 a 17 años que habitan en el sur de Quito. Tesis licenciatura en Comunicación Social. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6511/1/UPS-QTO5122.pdf>



## **Enfoque de competencias. Una alternativa para la profesionalización docente**

Meyci de la Cruz Pérez<sup>1</sup>  
Marcaolina Pérez Batista<sup>2</sup>  
Irina Padrón Delgado<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

Los profundos cambios en la realidad mundial contemporánea han condicionado cambios en los sistemas y políticas educacionales de varios países. Es una prioridad que los profesionales que nos desempeñamos en la educación actualicemos nuestros conocimientos y saberes para desarrollar una educación con calidad a la altura de los nuevos tiempos. Es por tanto, para la educación un reto el logro de una alta profesionalización docente. Varios son los modelos de formación del docente como parte de nuestra superación profesional, en este contexto el enfoque de competencias se consolida como una alternativa capaz de tender puente entre lo educativo y lo productivo y es potencializador de nuestro crecimiento personal y social. Es propósito de este artículo argumentar el enfoque de competencia como una alternativa de la profesionalización docente. Palabras clave: Desarrollo, educación, ruralidad, historia, territorio, visión de conjunto.

**Palabras claves:** Competencias, profesionalización docente.

*Recibido: 25 de abril de 2017*

*Aceptado: 06 de junio de 2017*

---

1 Doctora en Ciencias de la Educación y profesora asistente de la Universidad Máximo Gómez Báez Ciego de Ávila, Cuba. Correo electrónico: meyci@unica.cu

2 Máster en Ciencias de la Educación, en el Instituto Superior Pedagógico “Manuel Ascunce Domenech” de Ciego de Ávila. Profesora Auxiliar, en la Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila.

3 Máster en Ciencias de la Educación, en el Instituto Superior Pedagógico “Manuel Ascunce Domenech” de Ciego de Ávila. Profesora Asistente, en la Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila.

Correo electrónico: irina@unica.cu

## **Focus on Abilities. An alternative to the professionalization**

### **ABSTRACT**

The profound changes in world events have shaped contemporary changes in education systems and policies in several countries. It is a priority for education professionals to update our knowledge and skills to develop quality education in line with the new times. Therefore, it is a challenge for education achieving high professionalization. There are various models of teacher training as part of our professional development. In this context the competence approach has established itself as an alternative capable of building a bridge between the educational and productive and it is a propel for our personal and social growth. The intention of this article is to show the competency approach as an alternative for the teacher professionalization.

**Keywords:** Skills, professionalization.

### **INTRODUCCIÓN**

No es cuestionable para los profesionales de la educación que los profundos cambios en el escenario mundial contemporáneo han condicionado en los finales del siglo XX e inicios del XXI transformaciones en los sistemas y políticas educacionales en varios países.

Al decir de Alem (2006) la educación la vimos por muchos años como una etapa en la vida que se ubicaba en la niñez y en la primera juventud, se impartía en instituciones constituidas a ese efecto (escuelas, colegios, universidades), esto fue válido para un mundo que avanzaba lentamente; donde las revoluciones tecnológicas ocurrían de siglo en siglo, o aún más espaciadamente, pero finalizando el siglo XX todo cambió y cada vez con mayor velocidad, la tecnología que fue válida hace algunos años, hoy ha sido superada en varias generaciones tecnológicas.

En este sentido apunta Yániz y Villardón (2006) que en el mundo actual estamos pasando de una sociedad basada en la industria productiva a otra basada en el conocimiento, atravesando por un estado intermedio que es el de la sociedad de la información.

Bozu y Canto (2009) esclarecen la afirmación anterior cuando señalan que la sociedad del conocimiento no es algo que vivamos actualmente, es un estado final de una etapa evolutiva hacia la que se dirige la sociedad, etapa posterior a la actual era de la información y hacia la que llegaremos por medio de las oportunidades que representan la tecnología de la información y comunicación (TIC) de las sociedades actuales.

La educación, por tanto, ya no será una etapa en nuestras vidas en la cual lo que se estudia servirá para muchos años de desempeño socio laboral, sino que será ineludible actualizar sistemáticamente las informaciones, conocimientos y saberes.

Cuando egresamos de un centro educacional, nos iniciamos en la práctica profesional y es en ese proceso que validamos la preparación alcanzada y, no pocas veces, descubrimos cuánto nos falta para lograr éxitos mayores en nuestro desempeño; he aquí donde entra la formación permanente que recibimos todos los profesionales como parte de nuestra superación y que nos permitirá perfeccionar el desempeño socio laboral; también nos propiciará estar actualizado en el contexto sociocultural donde nos insertamos profesionalmente, asumiendo novedosos resultados de las investigaciones y las experiencias de avanzada de la práctica empírica, realizada por otros investigadores.

Es por ello que se percibe la necesidad de formarnos para ser capaces de seleccionar, actualizar y utilizar el conocimiento en un contexto específico, que aprendamos en diferentes contextos y modalidades y a lo largo de toda la vida y que podamos entender el potencial de lo que vamos aprendiendo para adaptar el conocimiento a situaciones nuevas (Bricall y Brunner, 2000).

En esta perspectiva que analizamos como la creciente influencia de los resultados de la ciencia en su interacción recíproca con la tecnología y el cambiante ritmo de las exigencias sociales que impactan en el mundo laboral, se acelera la necesidad de que los profesionales docentes que laboramos en la esfera educacional, demandemos de una transformación para asumir nuevos modelos de formación, aprendizaje y socialización orientados a lograr mejores resultados. Por tanto, constituye una labor prioritizada en la educación la profesionalización docente a través de la superación profesional.

Asumimos la superación profesional como el impulso a la concepción que tenemos de nosotros mismos y del entorno con las posibilidades que este ofrece y facilita, a la mejora de la autonomía para tomar decisiones frente a los intereses, necesidades y problemas que surgen en la cotidianidad, todo ello para lograr un desarrollo individual y social. El conocimiento que alcanzamos es producto de una búsqueda en común, en donde todos aportamos a partir de nuestros saberes, que es compartido con los saberes de otros profesores través de la búsqueda e investigación participativa.

En este contexto el enfoque de competencia profesional se consolida (CIDEDEC, 2002) como una alternativa atractiva para impulsar la formación en una dirección que armonice las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general; dibujando un nuevo paradigma en la relación entre los sistemas educativo y productivo.

Los procesos de formación orientados al desarrollo de competencias emergen para hacer de la educación un servicio más pertinente a las demandas sociales, donde adquiere un significado el ser y saber cómo, sobre el saber y hacer qué, capaz de ofrecer a los profesionales aprendizajes

socialmente significativos, que los habiliten para operar con eficacia en el contexto específico de las dificultades y los retos propios de la época y el país (Clavijo y Fuentes, 2001).

Es para la educación un reto prepararnos para el logro de una alta profesionalización que nos proporcione competencias para la solución de los problemas que emergen de la práctica socio laboral, a través de la superación profesional.

Es nuestra intención en este artículo argumentar el enfoque de competencia como una alternativa para la profesionalización docente, entre tantos existentes en la realidad educativa.

## **DESARROLLO**

### **Profesionalización docente: distinciones conceptuales**

El acercamiento, estudio o profundización de cualquier temática se complejiza si se tiene en cuenta lo expresado por Delors (1996) en relación a que el mundo acumula un enorme caudal de conocimientos y tecnologías, que conjuntamente con los que están por descubrir, hacen imposible, que el hombre pueda apropiarse de ellos. Los espacios para que el conocimiento sea socializado crece y el hombre siente cada vez más la necesidad de transmitir experiencias; en tal sentido abordar la revisión del tema propuesto nos resultaron extenso y variado, pues existen tantos discursos como autores han intentado y logrado analizar la problemática.

En la actualidad mucho se habla de los conceptos profesión, profesionales y profesionalización, el discurso realmente se torna complicado cuando se aborda desde las actividades laborales de carácter social.

Según Max Weber (citado por Tenti, 2008), una profesión tiene al menos tres características fundamentales: a) empleo de conocimiento racional técnico; b) autonomía en el ejercicio de la actividad y c) honor estamental, es decir, prestigio y reconocimiento social. En este sentido afirmaba que un profesional vive de y para su profesión, quería decir con ello que el profesional tiene una vocación, es decir, una fuerte orientación afectiva, pero al mismo tiempo, el profesional vive de su profesión, es decir, que de ella obtiene los recursos necesarios para su existencia individual y social.

En esta misma idea argumental Tenti (2008) define lo que sería un profesional, por una parte se caracteriza por la posesión de una serie de conocimientos que por lo general requiere un período de formación más o menos prolongado realizada, de manera general, en una institución especializada; por otra parte, el profesional consagra la mayor parte de su tiempo de trabajo a esa actividad y obtiene de ella los recursos necesarios para su propia reproducción social. Dicho de otro modo, una actividad profesional es una actividad interesada, por eso se dice que el profesional vive del trabajo que realiza.

En relación al profesional de la educación Goodson y Hargreaves (1996) describen cinco formas de entender la profesionalización docente y que exponemos muy sintéticamente: Profesionalismo clásico (se fundamenta en la comparación de la educación con profesiones de alto prestigio social), Profesionalismo flexible (se sostiene en la cultura de colaboración que surge en las comunidades de prácticos), Profesionalismo práctico (aspira a dar seriedad y prestigio al conocimiento práctico que las personas tienen de la tarea que realizan), Profesionalismo extendido (el profesional deriva sus conocimientos de la relación entre teoría y práctica) y Profesionalismo complejo (los profesionales deberían juzgarse por la complejidad del trabajo que realizan).

Por su parte, Chacón (2004) considera que la profesionalización docente expresa la síntesis entre los valores y cualidades morales que caracterizan la esencia humanista de la labor del maestro o profesor y el dominio de los contenidos de la enseñanza, de los métodos y de las habilidades profesionales que garantizan el desempeño de su función, avalado por la experiencia práctica acumulada, los resultados y los logros obtenidos en su vida profesional.

Entonces la profesionalización docente sería nuestra preparación para la solución de problemas, conflictos y dificultades que de forma más frecuente se presentan durante el ejercicio profesional, el estímulo reflexivo y comprometido con la autopreparación y la colaboración en la construcción colectiva del conocimiento.

Muchos avances educativos relevantes puede aportar sin duda la profesionalización docente, sin embargo debemos estar atentos en situarla como un nuevo mito educativo, así como existen preferencias a la profesionalización, existen elementos que la obstaculizan, el sociólogo argentino Emilio Tenti, en varias de sus obras (1998, 1999, 2007, 2008) detalla cómo estas dificultades han terminado por poner en crisis las viejas identidades de la profesión docente sobre todo en América Latina. Muy apretadamente relacionamos algunas de ellas: la voluntad política de responder a la demanda de educación escolar obligó a expandir sin tomar en cuenta la disponibilidad real de recursos humanos dotados de la formación básica indispensable; la complejidad creciente del trabajo docente y el crecimiento de los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para realizarlo con éxito y la combinación de exclusión social con inclusión escolar, los docentes, se desprofesionalizaron al verse obligados por las circunstancias a asumir nuevas tareas para las cuales no fueron formados convirtiéndose en asistentes sociales entusiastas y no calificados.

### **Modelos de formación docente para la superación profesional**

Plantea Márquez (2009) que un modelo de formación docente es un diseño para el aprendizaje de la práctica profesional de la enseñanza, que se debe hacer extensivo al profesorado de un mismo nivel educativo pero que debe basarse en la reflexión y la adaptación a los distintos contextos educativos, es decir, debe hacer al docente competente para desenvolverse en los distintos contextos, ámbitos y situaciones educativas.

A continuación presentamos un listado de modelos de formación docente expuestos por el catedrático Miguel Ángel Zabalza durante una conferencia magistral dictada en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Colombia en el 2005 que sintetizan la gama de ellos existentes en el ámbito educativo universitario y sobre todo porque constituyen experiencias exitosas aplicadas en diferentes contextos y no una mera clasificación para su estudio.

En primer lugar, hay una serie de modelos basados en el modelo de pares académicos, el cual consiste en que profesores con mucha experiencia asuman la tutoría de profesores noveles que están entrando en el sistema, en España esto se puede observar en algunas universidades como la de Sevilla, la Politécnica de Valencia, la de Santiago de Compostela, los profesores senior van a los cursos de formación con los noveles y hacen las memorias de los mismos, es un trabajo muy interesante por las conexiones de generaciones distintas de profesores.

En segundo lugar hay otros modelos basados en la investigación-acción, que es otro de los sistemas en los cuales los profesores se ponen a elaborar sus materiales o guías para el aprendizaje. Es el estudio sistemático de variables didácticas en los que los profesores podemos estar interesados y que pueden girar alrededor de los errores conceptuales en el campo de las ciencias, las dificultades visuales que puedan tener alumnos de Bellas Artes o el tema de la motivación o aspectos concretos que uno se decida estudiar en su propio contexto.

En tercer lugar proyectos de investigación pedagógica, este es el tema de la Universidad de Alicante, cuestiones que tienen que ver con los procesos didácticos, evaluaciones, analizar resultados de evaluaciones, revisar escritos de los alumnos, hacer un análisis de los ensayos, que vaya mucho más allá del propio análisis como evaluación de la materia que se puede hacer, e incorporación estudiada de nuevas tecnologías, estudiar el impacto de las nuevas tecnologías en el conocimiento que los alumnos van generando.

En cuarto lugar modelos basados en el enriquecimiento doctrinal, esto quiere decir que los profesores vayamos teniendo más conocimiento en cuestiones que tengan que ver con la docencia y en eso están los cursos y talleres, del manejo de bibliografías especializadas. La Universidad Politécnica de Cataluña ha hecho un programa por el cual la universidad regala un libro al profesor que se comprometa a leerlo y comentarlo, para luego colgarlo en la red; muchos profesores están dispuesto a leerse un libro sobre enseñanza basada en problemas, lo comenta y sugiere cosas para la enseñanza, la universidad lo cuelga en la red y el profesor se queda con el libro.

Este enriquecimiento doctrinal se ha ido haciendo con otro sistema que se ha utilizado, que es un modelo de sistema de fichas. Por ejemplo, la Universidad Autónoma de Barcelona puso en marcha un sistema en el cual cada profesor recibía semanalmente una ficha, la ficha era de distintos colores según la temática que trabajaba en ella; habían fichas que podían ser de casos prácticos y entonces en una quincena se analizaba un caso práctico que los profesores recibían; otras fichas podían



contener artículos aparecidos en la bibliografía internacional, sobre temáticas de interés para el profesorado; había otras en donde se trataban conceptos. Los profesores tenían todo su fichero, en el cual iban recopilando las fichas que quincenalmente se les iba entregando; también habían fichas de tipo conceptual, bibliográfico, de casos prácticos y de propuestas de evaluación o de análisis, éstas las iban metiendo en su sitio de acuerdo al color, unos las tiraban a la papelera y otros muchos las iban coleccionando en la medida que las iban recibiendo.

En quinto lugar modelos basados en la reflexión, por ejemplo, grabarles las clases a los profesores y luego revisarlas con ellos, resulta muy interesante el verse a uno mismo dando su clase y el ir analizando y trabajando esas cosas que en las grabaciones no iba quedando demasiado bien.

En sexto y último lugar modelos basados en la acreditación universitaria, es uno de los modelos que está entrando mucho en Europa a partir de la acreditación y que se entiende como plusvalía personal e institucional. Las universidades, en sus planes estratégicos, van estableciendo el crecimiento académico de su profesorado y entonces la formación aparece ahí determinada por el tipo de condiciones para la acreditación.

Quisimos agregar otro modelo de formación docente con resultados también exitosos en España, Brasil, Estados Unidos: las comunidades de aprendizaje, de las cuales Flecha (1997) plantea que es un modelo abierto, dialógico, participativo y flexible. Las comunidades de aprendizaje se transforman en un espacio de intercambio en el cual cada quien puede aportar al otro parte de lo que necesita, recibir parte de lo que le faltaba y generar juntos provechos compartidos.

### **Enfoque de competencias como alternativa**

Las competencias como concepto, enfoque y paradigma educativo, emergen en los años ochenta del pasado siglo y se inician como un debate que surge en los países industrializados, sobre la necesidad de mejorar la relación existente entre el sistema educativo y el productivo, sobre todo para educar y capacitar a la mano de obra requerida.

Plantea Díaz (2006) que desde mediados de la década de los noventa, del pasado siglo, en el campo de la educación se pueden encontrar muy diversas formulaciones y expresiones en torno al tema de las competencias, entre ellas destacan: la formación por/de competencias en el estudiantado y el profesorado y propuestas educativas por competencias; de esta manera, la perspectiva centrada en las competencias se presenta como una opción alternativa en el terreno de la educación, que permitirá realizar mejores procesos de formación académica.

De las competencias profesionales se ha hablado a favor y en contra, cierto es que es un concepto de múltiples facetas se ha manejado desde la empresa (la competencia vista en el desempeño eficiente del trabajador); se ha visto como una conformación psicológica compleja (que implica

componentes motivacionales y afectivos del sujeto) y desde el punto de vista del diseño curricular (formación de un profesional con los conocimientos, procedimientos y actitudes requeridos para ocupar el espacio que le corresponde en la sociedad).

Muchos son los autores que abordan muy acertadamente el tema de las competencias profesionales, extensa sería la lista de ellos desde las diferentes perspectivas antes mencionadas, un análisis integrador y muy ilustrativo resultan los supuestos de Jofré (2009), los cuales sintetizamos seguidamente, él propone los rasgos comunes a los principales componentes de las competencias profesionales, a partir de ellos concluye que las competencias profesionales integran simultáneamente: conocimientos, habilidades y actitudes; que se integran atendiendo a una serie de atributos personales (capacidades, características de la personalidad y recursos individuales); que se manifiestan a nivel de conductas y que poseen una dimensión práctica, de ejecución.

Afirma además, que la utilidad de la competencia profesional radica en que ésta permite evidenciar logros de éxito en los roles ocupacionales; se desarrolla en un contexto determinado, normalmente complejo y cambiante; posee un carácter global para dar respuesta a problemas y situaciones concretos de diversas índole, exige la capacidad de adaptación (flexibilidad) y de trabajo en equipo. Sus principales referentes son social: que van desde lo más genérico hasta el contexto productivo y de la organización del trabajo e individual: relación con los atributos personales que se manifiestan de manera combinada e integrada, considerando también como referencia lo social. Además, la competencia profesional puede adquirirse mediante procesos reflexivos de formación o procesos de aprendizajes en el puesto de trabajo.

Por último, y no menos importante, planteamiento al cual nos unimos porque reafirma la idea que hemos venido argumentado sobre la necesidad de actualización permanente del docente como parte de su superación profesional, que la competencia debe ser evaluada para desarrollar su utilidad, asumiendo que la competencia se platea en un contexto caracterizado por el cambio, ésta evoluciona y por tanto, es necesaria su evaluación, es decir, ser competente aquí y ahora, no significa ser competente en una situación o contexto diverso al que se tiene aquí y ahora.

Nos parece adecuado agregar a esta afirmación, lo expresado por Pavié (2011) porque también constituye sustento de la idea tratada y es que las competencias profesionales no se adquieren en una etapa de formación inicial y se aplican sin más, sino que se crean y se recrean continuamente en la práctica profesional, y además de todo lo anterior, contienen un fuerte componente reflexivo y ético relacionado con la ejecución profesional a la que se vincula.

El enfoque de competencias como alternativa en la formación del profesorado viene teniendo una progresiva importancia, ello está dado en una mayor consideración de nuestro trabajo como una profesión, que un perfil profesional específico y distinto al de otros profesionales. No resulta novedoso, por tanto, decir que nuestro rol profesional está cambiando, permanentemente se abordan las nuevas demandas al perfil profesional del docente.

5. Tener motivación al logro.
6. Trabajar en equipo.
7. Usar eficientemente las nuevas tecnologías.
8. Potenciar el autoaprendizaje y el desarrollo profesional.
9. Colaborar en la gestión del centro.
10. Desplegar actitudes y valores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alem, M. J. (2006). *Base de la formación y capacitación en las organizaciones*. Recuperado de <http://www.monografia.com>
- Aravena, A. (2010). *Competencias profesionales de un docente*. Recuperado de <http://www.elnavegable.cl/admin/render/noticia>
- Bozu, Z. y Canto, P. J. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: Competencias profesionales docentes. *Revista de formación e innovación educativa universitaria*, 2 (2), 87-97.
- Bricall, J. M. y Brunner, J. J. (2000). *Universidad siglo XXI: Europa y América Latina. Regulación y financiamiento*. Documento Columbis sobre gestión universitaria.
- CIDEC. (2002). Competencias profesionales. Enfoques y modelos a debate. *Cuaderno de trabajo*, 27.
- Clavijo, G. A. y Fuentes, H. (2001). *Diseño curricular y evaluación basados en competencias*. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
- Chacón, N. (2004). Ética y educación en tiempos de globalización desde la perspectiva cubana. *Formación del profesorado en Cuba*.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. España: Grupo Santillana de Ediciones.
- Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?. *Revista perfiles educativos*, 28 (111), 7-36.
- Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras: El aprendizaje de las personas adultas a través el diálogo*. Barcelona: Paidós.
- Goodson, I. y Hardgreaves, A. (1996). *Teachers' professional Lives: Aspirations and Actualities*. En I. Goodson y A. Hardgreaves, (Eds.), *Teacher's Professional Lives*. London: Falmer Press.
- Jofré, G. (2009). *Competencias profesionales de los docentes de enseñanza media de Chile: Un análisis desde las percepciones de los implicados*. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, España.
- Márquez, A. C. (2009). *La formación inicial para el nuevo perfil del docente de secundaria: Relación entre la teoría y la práctica*. (Tesis doctoral). Málaga, España.
- Pavié, A. (2011). Formación docente: Hacia una definición del concepto de competencias profesionales docentes. *REIFOR*, 4 (1), 67-80.
- Tenti, E. (2008). *Sociología de la profesionalización docente*. (Seminario internacional: Profesionalizar a los profesores sin formación inicial: Puntos de referencia para actuar).

- Villardón, L. y Yániz, C. (2006). *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje: El reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario*. Universidad de Deusto, Bilbao, España.
- Zabalza, M. A. (2005). Competencias docentes. (Conferencia en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali). Colombia.
- Zabalza, M. A. y Zabalza, M. A. (2012). *Profesoras y profesión docente: Entre el ser y el estar*. Madrid: Narcea.

La gestión y monitoreo de los distintos tipos de competencias docentes se estructuran por medio de un perfil profesional, el que puede traducirse en términos de competencias de diverso tipo organizadas en dominios de ejercicio profesional y de formación. Estos aspectos son normalmente traducidos en términos de capacidades, tareas y funciones que emplean y desarrollan en el ejercicio de su respectiva profesión. Definido así, el perfil constituye la descripción del conjunto de los atributos de un rol o función profesional en virtud de competencias asociadas a las prácticas de la profesión (Aravena, 2010).

Afirman Zabalza y Zabalza (2012) que no es fácil ser profesor/a en ninguna etapa del sistema educativo debido a la exigencia de combinar tradición y posmodernidad en el ejercicio profesional. Esto implica la necesidad de acomodarse a un nuevo perfil docente. Este nuevo perfil implicará que el docente sea una persona culta, que domine su materia; además, han de ser profesionales técnicos que dominen las competencias básicas de su trabajo como educadores; también, buenos artesanos, capaces de elaborar materiales didácticos propios, de generar recursos, de emplear efectivamente las tecnologías; por supuesto, que sean profesionales reflexivos capaces de documentar y revisar sus prácticas y, finalmente, actores sociales relevantes y comprometidos.

Es por ello que las instituciones educativas deben ofrecer al profesorado posibilidades de formación que conduzcan a construir competencias para identificar y solucionar problemas, conectar diferentes saberes y darles un sentido. Pero para que una política de profesionalización de los docentes sea exitosa no sólo debe basarse en un análisis de los factores objetivos que condicionan nuevos desafíos a la actividad del docente, sino que también debe consultar también sus opiniones, actitudes, valoraciones, expectativas, etc. acerca de aspectos sustantivos de su propia actividad y acerca del contexto en el que la realiza.

## CONCLUSIONES

En el artículo evidenciamos como el proceso de formación por competencias busca desarrollar en el individuo capacidades para hacer frente a toda clase de circunstancias y resolver problemas con eficacia, eficiencia, efectividad y expectabilidad en el contexto de su crecimiento personal y social.

El perfil del profesorado viene determinado por el concepto de competencia que es un proceso más flexible que se va alcanzando a lo largo del desarrollo de la profesión, en nuestra opinión nos atrevemos a señalar 10 competencias docentes que debe poseer el profesorado:

1. Planificar el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Atender de forma centrada al estudiante.
3. Motivar y comprometer activamente a los estudiantes con su proceso de aprendizaje y las actividades.
4. Tutorizar.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua  
Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí  
B°. 14 de Abril, contiguo a subestación planta ENEL  
Estelí, Nicaragua.

**Contacto principal:** MSc. Alejandrina Herrera Herrera  
Tel.: 2713-7734 - Ext. 7421 / Correo electrónico: [revista.faremesteli@gmail.com](mailto:revista.faremesteli@gmail.com)