

↗ [www.revistadelamazonas.info](http://www.revistadelamazonas.info)



Revista Científica del

# AMAZONAS

An illustration of a person with dark skin, wearing a blue patterned shirt and orange shorts, climbing a tree. The person is positioned over the letter 'O' in the word 'AMAZONAS'.

ISSN: 2619-2608

Volumen 3 Número 6  
Julio - diciembre 2020

EDITORIAL  
**PRIMMATE**

The logo for PRIMMATE, featuring the word 'PRIMMATE' in a bold, sans-serif font. The letter 'M' is replaced by a stylized icon of an open book with rays emanating from it, all contained within a white shield-like shape.

## REVISTA CIENTIFICA VIRTUAL

Volumen 3, Numero 6

ISSN 2619-2608

### Periodicidad

Semestral

Creación: 2018

### Equipo editorial

Editora - Dra. Magda Julissa Rojas-Bahamón.  
Universidad de la Amazonia. Colombia.

Coeditor - M.Sc. Diego Felipe Arbeláez  
Campillo, Grupo de investigación Lenguajes,  
Representaciones y Educación Universidad de la  
Amazonia, Colombia.

Ph.D. Ligia Terezinha Lopes Simonian, Federal  
University of Pará. Belém, Brazil.

PhD. Eduardo Saguier, Ph.D. Washington  
University, St. Louis, Missouri (USA), Argentina.

PhD. Daniela S. Veas Iniesta, Institute of  
Engineering Economics and Humanities, Moscow  
Aviation Institute (National Research University),  
Moscow, Russia.

PhD. Tatsiy Vasyly Ya. Doctor of Legal Sciences,  
Professor, Rector of Yaroslav Mudryi National Law  
University, Ukraine.

PhD. Danilyan Oleg G., Doctor of Philosophical  
Sciences, (D.Sc.), Professor, Head of the Department  
of Philosophy, Yaroslav Mudryi National Law  
University, Ukraine.

PhD. Osadchenko Inna Ivanovna, Doctor of  
pedagogical sciences, professor, department of  
pedagogy and educational management Uman state  
pedagogical university named Pavlo Tychyna,  
Ukraine.

PhD. Reyber Parra, Doctor in Education,  
University of Zulia, Venezuela.

PhD. Olga Vladimirovna Trischuk. Doctor of  
Social Communications, Professor. Horizons of  
Printing. Ukraine.

PhD. I.S. Pinkovetskaia, Department of  
Economic Analysis and State Management, Ulyanovsk  
State University, Ulyanovsk, Russia.

PhD. Olga Kiseleva, Ulyanovsk State  
University, Ulyanovsk, Russia.

Tetiana Faichuk, O. O. Potebnia Institute of  
Linguistics of the National Academy of Sciences of  
Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Nadia Figol, National Technical University of  
Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute,  
Kyiv, Ukraine.

PhD. Popovych Ihor Stepanovych. Doctor of  
Psychological Sciences, Full Professor of Department  
General and Social Psychology, Kherson State  
University, Kherson, Ukraine.

Ph.D. Denise Machado Cardoso, Federal  
University of Para. Brazil.

PhD. Aleksandr Alekseevich Korostelev,  
doctor of pedagogical sciences, associate professor.  
Director of the Center of scientific journals Federal  
State Budget Educational Institution of Higher  
Education «Togliatti State University»

PhD. Olga I. Vaganova. Minin Nizhny  
Novgorod State Pedagogical University, Russia.

### Comité científico

Dr. Ademar Santos de Araújo. Grupo de  
Pesquisa do Centro de Educação Popular e Pesquisas.  
Econômicas e Sociais (CEPPES). História  
Contemporânea/Educação, Centro Universitário Uni-  
Araguaia, 2018.

Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior. Doctor  
Sistema de Cultivo. Doctor en Sistema de Cultivo,  
Coordinador del Centro de Investigación de  
Fitotecnia, Profesor Titular en UniFIMES - Centro  
Universitario de Mineiros. Research Group UniFIMES  
- Centro Universitário de Mineiros. Brasil.

Dr. Carlos Alberto Batista Santos, Dr. en  
Etnobiología y Conservación de la Naturaleza.  
Profesor e investigador de la Universidad Estatal de  
Bahía, coordinador del programa de posgrado en  
ecología humana y gestión social y ambiental.

Dr. Clarimar José, Coelho. Doutor em  
Engenharia Eletrônica y Computación, 2002.  
Laboratório de Laboratorio de Computación  
Científica / Pontificia Universidad Católica de Goiás.

Dr. Ressiliane Ribeiro Prata-Alonso. Centro  
Universitário Araguaia, researcher, teacher,  
coordinator Extension, Research and Graduate  
Studies Center. Post doctoral, Environmental  
Sciences.

Dr. Saura, Soraia Chung. Professor at School of  
Physical Education and Sports. Play, Sports, Games,  
Body knowledge, Philosophy, Education. Research  
Group PULA Centro de Estudos Socioculturais - CESC  
2010. Universidad de São Paulo, Brasil.

Dr. Darci Schnorrenberger. Universidade  
Federal de Santa. Doutorado em Gestão de Negócios,  
2005. Professor Associado no Departamento de  
Ciências Contábeis; PPGC e PPGCG, 2007. Brasil.

Dr. Emil José Hernández - Ruz. Dr. Genetic and  
Molecular Biology. 2010. Universidade Federal do  
Pará, Altamira, Brazil. Conservation Genetic and  
Amazonian diversity. Brasil.

Dra. Priscilla Guedes gambale. Faculdade de  
São Miguel do Iguacu, Faesi, Paraná, Brasil.

PhD. Zbigniew Kaźmierczyk, Department of History of Literature at the Institute of Polish Language and Literature at the University of Gdańsk (Poland), associate professor. The head of the scientific and research Laboratory of Ethnogenetic Literature, 1988, Polish.

Ph.D. Jesica Arcangeli, National Mammal Collection, Mexico.

Ph.D. Ademir Araujo da Costa, Federal University of Rio Grande do Norte. Brasil.

Ph.D. Nyuara Araujo da Silva Mesquita, Federal University of Goiás. Brasil.

Ph.D. Paulo Moreira Pinto, Federal University of Para, Brasil

Ph.D. Marcio David Macedo Da Silva, Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), da pela Universidade Federal do Pará. Consultor de Projetos na empresa Análise Consultoria em Pesquisa de Mercado e Comunicação.

Ph.D. Rafael Gerardo Arce, Doctor en Humanidades y Artes con Mención en Literatura. Docente Universidad Nacional del Litoral – CONICET. Argentina

Ph.D. Carlos Ángel Arboleda Mora, Fundacion Universitaria Catolica del Norte, Colombia.

PhD. Pablo Martínez Calleja, Leuphana University Lünenburg, Germany.

PhD. Isabel Contreras, Universidad Iberoamericana, Cd. De México, Mexico.

Ana Cristina Rocha Silva, historian, Phd. Socioenvironmental Development of the PPGDSTU / NAEA / UFPA and professor of the UNIFAP (Federal University of Amapa).

M.Sc. Libardo Motta, Magíster en Ciencias Naturales y exactas, Universidad Nacional de Colombia.

Dr. Pablo Vommaro, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Ph. D. Jorge Jesús Villasmil Espinoza, Universidad del Zulia, Venezuela.

Dr. Luis Antonio García Gutiérrez, Universidad de los Andes – Universidad de Toulouse, Francia.

Dr. Fredy Alexis Rivera Angel NAEA Universidad Federal de Pará, Brasil.

MsC. Sergio Daniel Cubides Cubillos, Doutorando no Programa Interunidades em Biotecnologia (IPT/USP/Instituto Butantan), Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas - SP Brasil.

Ph. D. Angela Maria Alvarez Gómez, Post-Doctoral fellow Centre of Excellence in New Target Discovery, Butantan Institute, Sao Paulo. Brasil.

El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Revista Científica del Amazonas

Los artículos de la Revista Científica del Amazonas se publican bajo los términos de la licencia Creative Commons CC-BY

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



EDITORIAL  
**PRIMATE**

Calle 15 N. 1-72

Florencia- Caquetá-Colombia-Suramerica

<https://revistadelamazonas.info/index.php/amazonas>

Revista Científica del

# AMAZONAS



ISSN: 2619-2608

**Volumen 3, Numero 6**

## CONTENIDO

**Caracterización etnobotánica de la *Lawsonia inermis* L. en el Distrito José Martí Norte, Santiago de Cuba.**

*Imilci Urdaneta Laffita, Lourdes Padró Rodríguez, Enieyis Tur Naranjo, Yonal Luis Izaguirre Hernández.....6*

**Impacto del grupo científico estudiantil de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas en la formación del profesional y la educación ambiental**

*Belyani Vargas Batis, Wilder Garcés Castillo, Oniel Fuente Miranda, Rubert Rodríguez Fonseca, Miriela Rizo Mustelier, Angelina Parra de la Paz.....18*

**El proceso de apropiación y concentración de la tierra rural en el departamento Presidencia de la Plaza (Chaco)**

*Gerardo Roberto Martínez.....34*

**Panorama de la implementación de los sistemas de gestión ambiental en la Amazonia Colombiana**

*Magda Julissa Rojas-Bahamón, Diego Felipe Arbeláez-Campillo.....48*

***Canavalia ensiformis* (L): en propiedades químicas de un suelo fluvisol diferenciado**

*Osmara Renté Martí, Pablo Pablos Reyes, Yeline Corrales Vila, Maritza Cuevas Rodríguez, María Caridad Nápoles García.....65*



## **Caracterización etnobotánica de la *Lawsonia inermis* L. en el Distrito José Martí Norte, Santiago de Cuba.**

### **Ethnobotanical characterization of *Lawsonia inermis* L. in the José Martí Norte District, Santiago de Cuba.**

Recibido: 27 de julio de 2020

Aceptado: 25 de octubre de 2020

Autores:

**Imilci Urdaneta Laffita<sup>1</sup>**  
**Lourdes Padró Rodríguez<sup>1</sup>**  
**Enieyis Tur Naranjo<sup>1</sup>**  
**Yonal Luis Izaguirre Hernández<sup>1</sup>**

#### **Resumen**

Se realizó un estudio etnobotánico de la especie *Lawsonia inermis* L. en el Consejo Popular "Distrito José Martí Norte", municipio Santiago de Cuba, con el objetivo de caracterizar el uso de la especie, auxiliándonos de la metodología establecida para estudios etnobotánicos, empleando como instrumento una entrevista apoyada en la encuesta establecida en el programa de investigación aplicada a la medicina popular del Caribe (TRAMIL). Se calcularon los indicadores etnobotánicos cuantitativos: índice de valor de uso (IVU) e índice de nivel de uso significativo (NUS). Fueron entrevistadas 500 personas. El sexo predominante fue el femenino (64%); el grupo etario comprendido entre 31-40 años resultó ser el más entrevistado; el nivel de escolaridad bachiller (36,8%) y la categoría de trabajadores (68,6%) fueron los más representativos dentro de sus respectivas categorías. Tienen conocimiento de la especie 426 personas (85,2%) y de estas la utilizan 327 (76,7%). Se informaron siete usos, destacándose el de calmar los nervios con 312 citaciones, representado un 95,4%. Las partes aéreas de la planta fueron las más utilizadas. El 91% de los entrevistados emplean el método de infusión para la obtención del producto medicinal utilizando la planta en estado fresco mayormente. La vía oral resultó la forma de administración más reportada (98%). Los valores de los índices etnobotánicos cuantitativos correspondieron a un IVU igual a 0,65 y un NUS de 65% para el Consejo Popular, siendo la localidad Micro 9 la que evidenció un mayor conocimiento de uso de la especie.

**Palabras claves:** estudio etnobotánico, *Lawsonia inermis* L, plantas medicinales, usos tradicionales.

#### **Abstract**

An ethnobotanical study of the species *Lawsonia inermis* L. was carried out in the Popular Council "District Jose Martí Norte", municipality of Santiago de Cuba, with the objective of

<sup>1</sup> Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Profesor Asistente. Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5047-5771>

<sup>1</sup> Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Profesor Auxiliar. Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1256-8547>

<sup>1</sup> Licenciada en Biología. Profesor Auxiliar. Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4626-1962>

<sup>1</sup> Licenciado en Ciencias Farmacéuticas. Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8131-2748>

characterizing the use of the species, aiding in the established methodology for ethnobotanical studies, using as Instrument an interview based on a survey that established the research program applied to the Caribbean popular medicine (TRAMIL). Quantitative ethnobotanical indicators were calculated: value of use index (IVU) and index of significant use level (NUS). 500 people were interviewed. The sex with the highest prevalence was female (64%); the most interviewed age group corresponded to between 31-40 years old; the senior high school level (36,8%) and the worker category (68,6%) were the most represented within their respective categories. 426 people (85,2%) are aware of the specie and 327 (76,7%) of them use it. Seven uses were reported, the most reported being to calm the nerves with 312(95,4%) citations. The aerial parts of the plant were the most used. 91% of the interviewed used the infusion method to obtain the medicinal product using the plant in the fresh state. The oral route resulted the most reported (98 %) form of administration. The values of the quantitative ethnobotanical indexes were of a value of IVU of 0.65 and NUS of 65% for the Popular Council, being Micro 9 locality that showed a greater knowledge of use of the specie.

**Keywords:** ethnobotanical studies, *Lawsonia inermis* L, medicinal plants, traditional uses.

## Introducción

Desde tiempos muy antiguos el hombre descubrió que las plantas no sólo satisfacen sus necesidades de subsistencia, sino que también, curan sus enfermedades (Ochoa et al., 1995) por lo que hoy en día son utilizadas como medicamentos herbolarios para diferentes padecimientos y se comercializan por todo el mundo (Illnait, 2007).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (OMS, 2002), señala que el 80% de la población mundial utiliza las plantas como principal remedio medicinal debido al conocimiento empírico, transmitido de generación en generación, que ha llevado a su utilización en las primeras necesidades de la atención médica (Pérez et al, 2011), pero muy pocas especies y productos se han estudiado con fines médicos y un número menor cuenta con estudios realizados sobre su seguridad, eficacia y calidad.

Cuba, posee una valiosa tradición en la utilización de las plantas medicinales y cuenta con una flora muy diversa que permite su explotación racional. Sin embargo, existen muchas especies vegetales que no están avaladas científicamente, y que son usadas por la población sin conocer los riesgos que estas pueden ocasionar, cobrando gran importancia el estudio de las mismas (Macías et al., 2011).

Tal es el caso de la *Lawsonia inermis* L., perteneciente a la familia Lythraceae y conocida por el nombre vulgar resedá, aunque en el mundo también se le conoce por otros sinónimos como henna, alheña y mendi (Gagandeep et al., 2010; Jain, 2010; Santosh et al., 2013). Esta especie es muy utilizada en la medicina tradicional para el tratamiento de varias dolencias como artritis reumatoidea, úlceras, dolor de cabeza, fiebre, diarrea, cálculos renales, epilepsia, histeria, insomnio, afecciones de la piel, enfermedades cardíacas y hepáticas (Gagandeep et al., 2010; Kumar et al., 2016; Sharma et al., 2016). Sin embargo, posee escasos reportes de estudios científicos en el país que justifiquen el amplio uso que le dan los pobladores, principalmente en el tratamiento de las afecciones nerviosas como la ansiedad y el insomnio, a excepción del estudio realizado por Hernández J. en el año 2004 donde se informa el uso etnomedicinal de la *Lawsonia inermis* L. en la región más oriental de Cuba (provincias Santiago de Cuba y Guantánamo) para tratar estas dolencias dado a su efecto sedante, lo que nos motiva a realizar investigaciones científicas encaminadas a la búsqueda de conocimientos que nos permita evaluar y validar científicamente dicha especie.

Basados en que los estudios etnobotánicos realizados en Cuba (Pimentel, 2002; Beyra et al, 2004; Pérez et al, 2009; Vargas et al, 2011), han estado encaminados a la búsqueda de información necesaria para la investigación farmacológica de aquellas especies vegetales con un rico acervo cultural y tradicional, a fin de identificar nuevos agentes terapéuticos con menor riesgo de toxicidad y aparición de efectos secundarios, a partir del uso popular que le confiere la población, los cuales resultan muy diversos y variables (Pérez et al., 2009) y tomando en consideración la no existencia de estudios etnobotánicos para la especie *Lawsonia inermis* L. en Cuba, y del hecho que el criterio etnobotánico es en la actualidad el más aceptado para el estudio de especies vegetales potenciales que puedan conducir al desarrollo de nuevos medicamentos, y que constituyen el punto de partida para investigar acerca del uso de dicha especie a partir del conocimiento empírico que se tiene de la misma, es que se hace necesario realizar esta investigación la cual está encaminada a conocer el estado actual del uso tradicional de dicha especie, pudiendo sentar las bases para futuras investigaciones dirigidas a la búsqueda de principios activos y nuevas alternativas terapéuticas.

Teniendo en cuenta los antecedentes citados nos proponemos como objetivo de este trabajo: Caracterizar el uso de la especie *Lawsonia inermis* L. en el Consejo Popular “Distrito José Martí Norte”, del municipio Santiago de Cuba.

### Marco teórico

*Etnobotánica.* Es el área del conocimiento que estudia las relaciones e interrelaciones entre las plantas y los humanos. Tiene como principal objetivo la búsqueda del conocimiento sobre las plantas y rescate de sus utilidades en la cultura popular tradicional (Pardo, Gómez, 2003).

*Informantes.* Personas que comparten el saber etnobotánico colectivo cuyos testimonios se recopilan a través de registros audiovisuales, cuadernos y otros instrumentos. La metodología de obtención de datos son las entrevistas y encuestas, que pueden ser abierta o estructurada, individual o colectiva, etcétera (Rodríguez et al., 2019).

*Encuestas etnobotánicas.* Consisten en la recolección de los usos dados a las plantas medicinales por los pobladores (Martin, 1995). El objetivo es conocer las plantas y sus partes utilizadas, el modo de preparación y dosis de tratamiento, y las enfermedades para las que le sirven al ser humano (Blanché et al., 1996).

### Metodología

Se realizó un estudio etnobotánico con un enfoque cualitativo y cuantitativo en el Consejo Popular “Distrito José Martí Norte” del municipio Santiago de Cuba, provincia Santiago de Cuba, en el período comprendido entre los meses de enero y mayo del 2018, con el objetivo de caracterizar desde el punto de vista etnobotánico la especie vegetal *Lawsonia inermis* L.

### Descripción del área de estudio

La región geográfica objeto de estudio fue el Consejo Popular “Distrito José Martí Norte”, corresponde al Distrito poblacional #1 “José Martí” del municipio Santiago de Cuba, perteneciente a la provincia del mismo nombre. Comprende las localidades de los Micros 9 y 10, La Risueña, Los Cocos, Altos de Quintero y Bajo Rancho Club. Su población es aproximadamente de 31 339 habitantes, todas del área urbana (ONEI, 2015). Las figuras 1 y 2 muestran la ubicación geográfica de la provincia y municipio Santiago de Cuba y de la región estudiada, Distrito José Martí Norte, respectivamente.



### Análisis cuantitativo

Las frecuencias de las citas asociadas al conocimiento tradicional de la planta medicinal fueron utilizadas para el análisis cuantitativo. Se determinaron los valores de los índices etnobotánicos como: índice de valor de uso y de nivel de uso significativo a partir de las fórmulas mostradas a continuación.

**Índice de valor de uso:** Este valor expresa la importancia o valor cultural de una especie determinada para todos los informantes entrevistados. Para el cálculo del índice de valor de uso (IVU) de la especie se empleó la metodología propuesta por Phillips en 1996.

$$IVU = \sum Uvis / Nis$$

Dónde: *Uvis* es el número de usos mencionados por cada informante para la especie  
*Nis* es el número de informantes entrevistados.

**Nivel de uso significativo:** Esta metodología expresa que aquellos usos medicinales que son citados con una frecuencia superior o igual al 20%, por las personas encuestadas que usan plantas como primer recurso para un determinado problema de salud, pueden considerarse significativos desde el punto de vista de su aceptación cultural y, por lo tanto, merecen su evaluación y validación científica (Pérez et al., 2011). Para estimar el Nivel de uso significativo (NUS) para la especie y verificar su aceptación cultural se utilizó la metodología propuesta por Germosén-Robineau en 1995.

$$NUS = \text{Uso especie} \times 100 / Nis$$

Dónde: *Uso especie* es el número de citas para la especie.

### Resultados

#### Características de la muestra de estudio

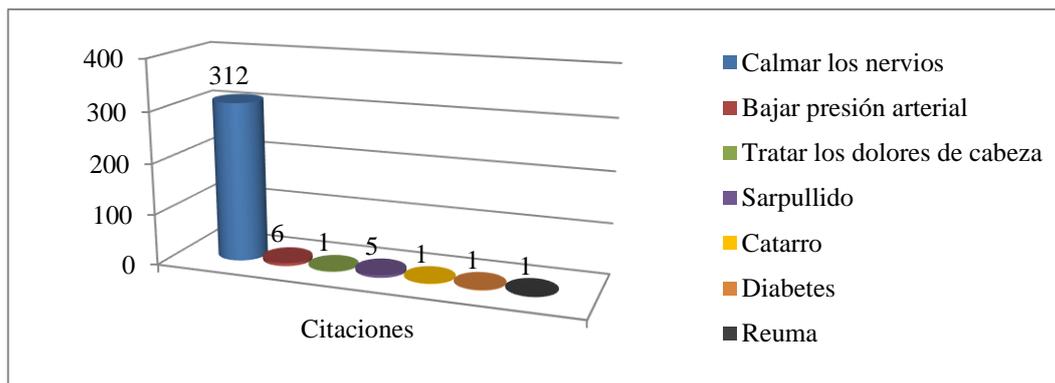
Se entrevistaron un total de 500 pobladores, pertenecientes a las diferentes localidades que conforman el área de estudio, de ellos 320 corresponden al sexo femenino (64%) y 180 al masculino (36%). Los informantes fueron distribuidos en seis grupos etarios (1) 20-30, (2) 31-40, (3) 41-50, (4) 51-60, (5) 61-70 y (6) >70 años, encontrándose predominio en el grupo comprendido entre los 31-40 años con 140 informantes. Del total de los entrevistados, 184(36,8%) tienen nivel Bachiller y 343(68,6%) son trabajadores.

#### Comportamiento del conocimiento y uso de la especie *Lawsonia inermis* L

De las 500 personas entrevistadas, 426 de ellas tienen conocimiento de la especie vegetal, representando el 85,2%. Al analizar a este grupo de conocedores respecto al uso o no de la planta, se observó que de las 426 personas que conocían la misma, 327 (76,7%) de ellas la utilizaban con fines curativos.

#### Usos reportados

Se reportó como único uso de la *Lawsonia inermis* L el medicinal. En el gráfico 1 se muestran los usos medicinales reportados por los informantes, siendo el más notorio el de calmar los nervios con 312 citas, representando el 95,4%. Se reportaron además otros usos, con un menor número de citas, como el de bajar la presión arterial y los empleados para tratar el sarpullido, el catarro, la diabetes, el reuma y el dolor de cabeza.

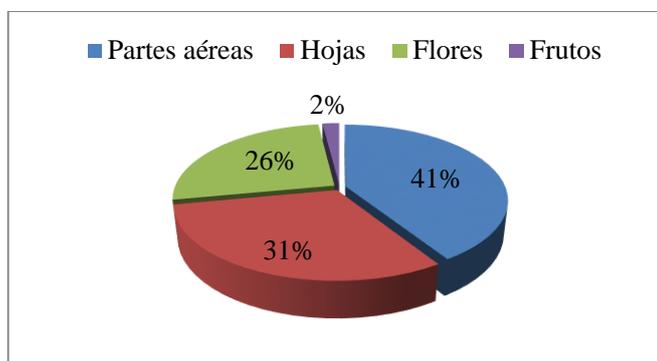


**Gráfico 1.** Usos reportados para la especie vegetal.

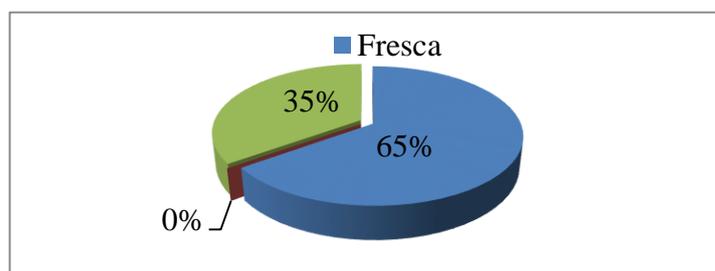
**Partes de la planta, forma de utilización, preparación y vías de administración más empleadas**

En el gráfico 2 se representa las partes de la planta utilizadas por la población que conforma la muestra de estudio. Nótese que la parte de la planta más utilizada corresponde a las partes aéreas (ramas) con un 41 %, seguida en orden decreciente de las hojas (31%) y las flores (26%) y, por último, con solo el 2%, los frutos.

La forma de utilización de la planta más referida fue en estado fresco representando el 65 %, según se muestra en el gráfico 3, sin embargo, un 35 % la usa indistintamente tanto en estado fresco y seco. Ninguno de los informantes reportó la utilización de la especie en estado seco.



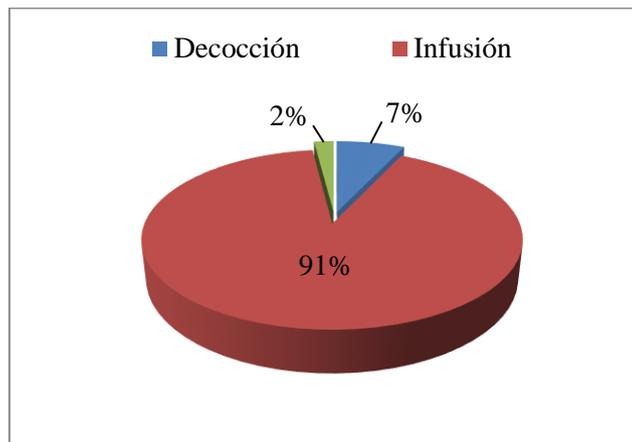
**Gráfico 2.** Partes de la especie más utilizadas.



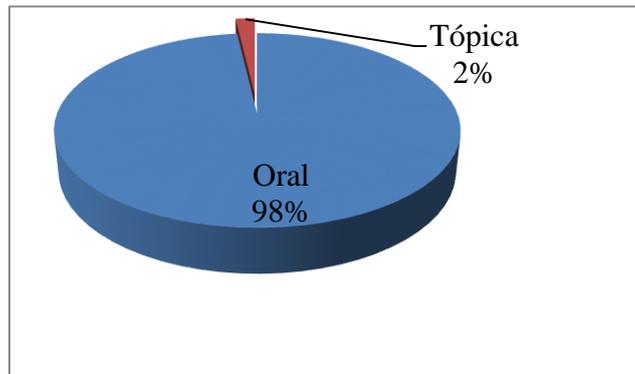
**Gráfico 3.** Forma de utilización de la planta medicinal

Las preparaciones medicinales reportadas fueron la infusión, la decocción, y una pequeña parte de la muestra informó el uso de ambos métodos. En el gráfico 4 se muestra el comportamiento del uso de estas preparaciones, observándose que el 91% de los informantes utilizaban el método de infusión para la obtención del preparado medicinal.

En el gráfico 5 se representa el comportamiento de las formas de administración de la especie por la muestra estudiada. El mayor porcentaje lo tiene la vía de administración oral representada en un 98 %, y en menor cuantía la vía tópica (2%).



**Gráfico 4.** Preparaciones medicinales empleadas.



**Gráfico 5.** Distribución de las formas de administración de la especie.

### Indicadores cuantitativos del estudio realizado

#### Índice de valor de uso (IVU) y nivel de uso significativo (NUS)

Los índices de uso calculados para la especie *Lawsonia inermis* L, correspondientes al Consejo Popular “Distrito José Martí Norte” se muestran en la tabla 1. Los resultados arrojaron un valor de IVU igual a 0.65 y un NUS del 65 %.

**Tabla 1.**

Índice de valor de uso (IVU) y nivel de uso significativo (NUS) de la especie en el Consejo Popular.

Comunidad	No. Citaciones	IVU	NUS (%)
<b>Consejo Popular “Distrito José Martí Norte”</b>	327	0,65	65

Al realizar este análisis por las localidades que conforman la región objeto de estudio, mostrados en la tabla 2, observamos que el mayor número de citaciones para la especie vegetal se correspondió a la localidad del micro 9 con un IVU de 0,94 y un NUS del 94%. Resultados similares se obtuvieron para las localidades Los Cocos con un IVU igual a 0,90 y NUS de 90%; las localidades de Altos de Quintero y Bajo Rancho Club obtuvieron los mismos valores de IVU igual a 0,89 y un NUS de 89 %.

**Tabla 2.**

Índice de valor de uso (IVU) y nivel de uso significativo (NUS) de la especie por localidades.

Localidades	No. Citaciones	IVU	NUS (%)
<b>Micro 9</b>	92	0,94	94
<b>Los Cocos</b>	87	0,90	90
<b>Micro 10</b>	76	0,84	84
<b>La Risueña</b>	49	0,64	64
<b>Altos de Quintero</b>	67	0,89	89
<b>Bajo Rancho Club</b>	58	0,89	89

## Discusión

El análisis del comportamiento del conocimiento y uso de la *Lawsonia inermis* L. revela que la especie es conocida por la mayoría de los pobladores del área estudiada, lo que indica que en esta zona existe una rica información y/o cultura acerca del manejo de las plantas medicinales formando parte de la práctica cotidiana como primera vía alternativa en el tratamiento de los problemas de salud. Este nuevo estadio cultural pudo estar asociado a las condiciones económicas excepcionales en la que se encontraba el país a inicios de los años 90 del siglo pasado que conllevó al auge de la medicina alternativa, en la cual el estudio, el cultivo y procesamiento de las plantas con fines terapéuticos ocuparon una posición cimera (Soto, 2002).

El estudio del grupo de conocedores, respecto al uso o no de la planta, mostró que las personas que conocían la misma la utilizaban exclusivamente con fines medicinales, con el objetivo de aprovechar las diversas propiedades farmacológicas que le son atribuidas a la especie vegetal para el alivio de diversos síntomas y enfermedades, lo cual coincide con estudios realizados para la *Lawsonia inermis* L. donde informan el amplio uso popular y tradicional de la especie (Gagandeep et al., 2010; Kamal, Jawaid, 2010; Santosh et al., 2013; Mamoon et al., 2016).

Como se puede constatar, el uso reportado para la especie con mayor prevalencia, en la muestra de estudio, resultó ser el de calmar los nervios, lo cual pudiera estar asociado al hecho de que en la actualidad las circunstancias personales, laborales, y sociales, generan grandes niveles de tensión y estrés, que producen en el individuo un estado de inquietud y malestar, que en muchos casos, desencadena graves dolencias físicas y a su vez trastornos nerviosos como son la ansiedad, el insomnio, la irritabilidad y la depresión (Del Hoyo, 2004), por lo que la población recurre a las



plantas medicinales como recurso alternativo para tratar sus dolencias, siendo la resedá una de las especies vegetales empleada para el tratamiento de las afecciones nerviosas por su efecto sedante reportado (Sharma et al., 2016); resultado este que coincide con el estudio realizado en Cuba, por Hernández J. en el 2004. Lo que pudiera estar asociado a la actividad farmacológica que exhiben los metabolitos secundarios presentes en la composición química de la especie. Según reportes, se ha identificado la presencia de aceites esenciales y cumarinas, metabolitos estos responsables de la acción hipnótica y sedante (Gagandeep et al., 2010; Santosh et al., 2013; Mamoon et al., 2016; Sharma et al., 2016).

El resto de los usos medicinales de la planta citados en menor cuantía en el estudio, se encuentran reportados en las bibliografías especializadas (Gagandeep et al., 2010; Jain et al., 2010; Santosh et al., 2013; Chaibi et al., 2015; Sharma et al., 2016), no saliendo a relucir nuevas aplicaciones o usos que se le pudiera conferir a algunas de las partes o a la planta en general, con fines curativos.

Resulta común que las partes aéreas (ramas) de la *Lawsonia inermis* L. sean la parte de la planta más utilizada por los pobladores del área estudiada, ya que si se tiene en cuenta sus características fisiológicas de ser un árbol pequeño, lampiño, muy ramificado, con hojas y flores relativamente pequeñas (Roig, 2012), al recolector le resulta más conveniente tomar las partes aéreas o ramas finas de la planta para la obtención del producto medicinal, encontrándose en esta una gran variedad de metabolitos secundarios que tienen numerosas propiedades farmacológicas útiles en el tratamiento de las enfermedades (El Babili et al., 2013). Estudios llevados a cabo para la especie *Lawsonia inermis* L. (Guha et al., 2011; Chaibi et al., 2015; Kumar et al., 2017) han demostrado que todas las partes de la planta tienen propiedades farmacológicas, atribuibles a la composición química que presentan, de ahí que también puedan ser usadas también las flores y las hojas, siendo esta última la más utilizada con frecuencia, por ser el órgano de la planta más abundante, asequible y cuyo uso permite el adecuado manejo y preservación de las especies vegetales (Miranda, Cuéllar, 2001).

Es válido destacar, que las personas consumidoras de remedios caseros a partir de plantas medicinales, obtenidas generalmente de los cultivos de los patios, jardines o fincas, acostumbran primero a recolectar el material vegetal, luego al lavado y finalmente a su preparación por métodos tradicionales, sin aplicar previamente técnicas de mejoramiento de la droga como la molienda, humectación o secado, empleados para la producción local y dispensarial de medicamentos herbarios (Claus, Tyler, 1989), por lo que la población usa comúnmente las plantas en su condición natural que es el estado fresco, coincidiendo esto con otras bibliografías consultadas (Martínez et al., 2000; Rodríguez et al., 2007). Se plantea, además, que es en este estado donde la planta posee la mayor cantidad de metabolitos activos responsables de la acción farmacológica (Miranda, Cuéllar, 2001).

El método de infusión resultó el modo de preparación más empleado, por la muestra estudiada, para la obtención del producto medicinal. Este método fácil y sencillo denominado también apagado o té, forma parte de la cultura de consumo de las hierbas aromáticas (Miranda, Cuéllar, 2001). En disímiles investigaciones de consumo de plantas medicinales reportan este método, además del método de decocción, como una de las formas más comunes de preparación de las plantas o fórmulas populares por la población. (Cakilcioglu, Turkoglu, 2010; Clement et al., 2015; Bulut et al., 2017; Heredia et al., 2018).

Según el reporte dado por los entrevistados sobre la forma de administración de la planta, la vía oral resultó ser la más empleada, por ser sin duda, la más fisiológica utilizada para la administración natural de alimentos y medicamentos, debido a que presenta indudables ventajas por su sencillez, seguridad y comodidad (Vila, 2005).

Respecto al análisis cuantitativo realizado para la especie *Lawsonia inermis* L., teniendo en cuenta los indicadores etnobotánicos calculados (IVU y NUS), podemos inferir que la misma es ampliamente utilizada con fines medicinales, por los pobladores del Consejo Popular “Distrito José Martí Norte”, sobresaliendo la localidad Micro 9 con un mayor uso significativo de la especie, que puede ser el resultado del conocimiento empírico arraigado a la cultura de la población de esta localidad. Los resultados muestran la importancia que tiene esta especie en el tratamiento de las enfermedades, principalmente en las afecciones nerviosas como la ansiedad y el insomnio, y a su vez, evidencian la evaluación y validación farmacológica dirigida a la búsqueda de principios activos y nuevas alternativas terapéuticas que permitan el uso racional, seguro y eficaz de la misma.

### Conclusiones

Se informaron un total de siete usos para la especie *Lawsonia inermis* L., siendo el más reportado el de calmar los nervios. Las partes aéreas de la planta fue la más empleada, predominando la infusión como forma de preparación administrada por vía oral. El índice de valor de uso obtenido para el Consejo Popular “Distrito José Martí Norte” fue de 0.65 y un 65 % de nivel de uso significativo, siendo la localidad del Micro 9 la que mostró tener un mayor conocimiento del uso de la planta.

### Referencias bibliográficas

- Beyra, A., León, M.C., Iglesias, E., Ferrándiz, D., Herrera, R., Volpato, G., Godínez, D., Guimaraes, M., y Álvarez, R. (2004). Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). *Anal Jard Bot Madrid*. 61(2), 185-204.
- Blanché, C., Bonet, M.A., Muntané, J. y Vallès, J. (1996). Bases de datos en etnobotánica: elaboración de los resultados. *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba*. 3, 63-68.
- Bulut, G., Bozkurt, M.Z., y Tuxlac, E. (2017). The preliminary ethnobotanical study of medicinal plants in Uşak (Turkey). *Marmara Pharm J*. 21(2), 1-6
- Cakilcioglu, U., y Turkoglu, I. (2010). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elazığ-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*. 132, 165–175.
- Chaibi, R., Romdhane, M., Ferchichi, A., y Bouajila, J. (2015). Assessment of antioxidant, anti-inflammatory, anti-cholinesterase and cytotoxic activities of Henna (*Lawsonia inermis*) flowers. *Journal of Natural Products*. 8, 85-92.
- Claus, P., y Tyler, E. (1989). *Farmacognosia*. La Habana, Cuba: Ed. Revolucionaria. pp. 8-9
- Clement, N., Baksh-Comeau, S., y Seaforth, E. (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Trinidad. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 11:67, pp. 1-28.
- Del Hoyo, M.A. (2004). Estrés laboral. Documento divulgativo. Ed. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid: ISBN: 84-7425-474-4. Disponible en: <https://www.sesst.org/2Fwp-content/2Fuploads/2F2018/2F08/2Festres-laboral-guia.pdf>. [Acceso: 30 may. 2018].
- El Babili, F., Valentin, A, y Chatelain, Ch. (2013). *Lawsonia inermis*: Its Anatomy and its Antimalarial, Antioxidant and Human Breast Cancer Cells MCF7 Activities. *Pharmaceut Anal Acta*. 4(1), 2-6
- Gagandeep, C., Sandeep, G., y Priyanka, P. (2010). *Lawsonia inermis* Linnaeus: A Phytopharmacological Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*. 2(2), 91-98
- Germosén-Robineau, L. (1995). *Hacia una farmacopea vegetal caribeña*. Edición TRAMIL 7. Santo Domingo: Enda Caribe, UAG & Universidad de Antioquia.
- Guha, G., Rajkumar, V., Kumar, R., y Mathew, L. (2011). Antioxidant activity of *Lawsonia inermis* extracts inhibits Chromium (VI)-Induced cellular and DNA toxicity. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Vol. 2011, 1- 9



- Heredia, Y., García, J., López, T., Chil, I., Arias, D., Escalona, J.C., González, R., Costa, J., Suarez, D., Sánchez, M., y Martínez, Y. (2018). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales usadas por los habitantes de Holguín, Región Oriental, Cuba. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 17(2), 160 – 196
- Hernández, J., y Volpato, G. (2004). Herbal mixtures in the traditional medicine of Eastern Cuba. *Journal of Ethnopharmacology*. 90, 293–316 (pendiente agregar en el texto a Volpato)
- Illnait, JF. (2007). Principales referencias etnomédicas sobre el Anamú. *Revista CENIC. Ciencias biológicas*. 38(1), 27-30.
- Jain, C., Shah, P., Sonani, G., Dhakara, S., y Patel, M. (2010). Pharmacognostical and Preliminary Phytochemical Investigation of *Lawsonia Inermis* L. Leaf. *Rom. J. Biol. – Plant Biol*. 55(2), 127–133
- Kamal, M, y Jawaid, T. (2010). Pharmacological activities of *Lawsonia inermis* Linn: a review. *IJBR*. 1(2), 62-68.
- Kumar, M., Chandel, M., Kaur, P., Pandit, K., Kaur, V., y Kaur, S. (2016). Chemical composition and inhibitory effects of water extract of henna leaves on reactive oxygen species, DNA scission and proliferation of cancer cells. *EXCLI Journal*. 15, 842-857
- Kumar, M., Kaur, P., Chandel, M., Singh, A.P., Jain, A., y Kaur, S. (2017). Antioxidant and hepatoprotective potential of *Lawsonia inermis* L. leaves against 2-acetylaminofluorene induced hepatic damage in male Wistar rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 17:56. 1-11
- Macías, E., Coy, D., y Suárez, E. (2011). Análisis fitoquímico preliminar y actividad antioxidante, antiinflamatoria y antiproliferativa del extracto etanólico de corteza de *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg. (*Rutaceae*). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 16(1), 43-53.
- Mamoon, N., Muhammad, H.Z., Abdul, G. (2016). Complete Prospective of *Lawsonia inermis* Linn- Review. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*. 2(2), 190-197.
- Martin, G.J. (1995). *Ethnobotany: a methods manual*. Londres: Chapman & Hall.
- Martínez, J.V., Bernal, Y., Henry, A., y Cáceres, A. (2000). Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 5(3), 125.
- Miranda, M, y Cuéllar, A. (2001). *Farmacognosia y Productos Naturales*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela. pp. 68,159.
- Ochoa, A., Gross, C., Menéndez, M., Chacón, N., y Torres, M. (1995). Propiedades antiinflamatorias del ungüento de *Petiveria alliacea* L. *Rev Cub Farm*. 30(S), 143.
- OMS. (2002). Estrategias de la OMS sobre la Medicina Tradicional 2002-2005. WHO/EDM/TRM/2002.1, Ginebra, Suiza. Disponible en: <https://www.google.com/search?source=hp&ei=J-PrXruYBoa1ggevsk-oBQ&q=OMS.+282002/29.+Estrategias+de+la+OMS+sobre+la+Medicina+Tradiciona>
- ONEI. (2015). Oficina Nacional de Estadística e Información. Anuario Estadístico Santiago de Cuba 2014. Edición 2015. Disponible en: <http://www.onei.cu/aed2014/34Santiago/20de/20Cuba/Municipios/06/20Santiago/20de/20Cuba.pdf>
- Pardo, M., y Gómez, E. (2003). Etnobotánica: Aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales Jard. Bot*. 60(1), 171-182.
- Pérez, M., Sueiro, M., Boffill, M., Morón, F., Marrero, E., Rodríguez, M., Méndez, R., y González, M. (2011). Estudio etnobotánico de las plantas más utilizadas como diuréticas en la Provincia de Villa Clara, Cuba. *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat*. 10(1), 46-55.
- Pérez, Y., Vázquez, A., Suárez, F., Rodríguez, E., y Baró, Y. (2009). Plantas antidermatofíticas, utilizadas en comunidades costeras del municipio Guamá, Santiago de Cuba. *Rev. Etnobiol*. 7, 56-62

- Phillips, O. (1996). Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. In Alexiades, M.N. (ed.). Selected guidelines for ethnobotanical research: A field manual. New York: The New York Botanical Garden, Bronx.
- Pimentel, O. (2002). Estudio Etnobotánico de las plantas medicinales en el Valle de San Andrés. Pinar del Río Cuba. Monografías. Disponible en: <https://www.monografias.com/2Ftrabajos71/2Festudio-etnobotanico-plantas-medicinales/2Festudio-etnobotanico-plantas-medicinales2.shtml>
- Rodríguez, Y., Valdés, M., Hernández, H., y Soria, S. (2019). Guía metodológica para estudio etnobotánico de especies forestales en comunidades amazónicas y afines. Revista Cubana de Ciencias Forestales. 7(1), 98-110
- Roig, J.T. (2012). Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica. pp. 818-819.
- Santosh, Y., Anil, K., Jyotsna, D., y Ashok, K. (2013). Essential Perspectives of *Lawsonia inermis*. International journal of pharmaceutical and chemical sciences. 2(2), 888-896
- Sharma, R.K., Goel, A., Bhatia, A.K. (2016). *Lawsonia inermis* linn: a plant with cosmetic and medical benefits. Int J Appl Sci Biotechnol. 4(1), 15-20
- Soto, O.R. (2002). La domesticación de las plantas medicinales en cuba: importancia y experiencias concretas. Biocenosis. 16 (1-2), 66-70.
- TRAMIL. (2018). (Traditional Medicine in the Islands). Requerimientos de encuestas. Programa de investigación aplicada a la medicina popular del Caribe, República Dominicana. Encuestas TRAMIL. Disponible en: <http://www.tramil.net/es/content/modeloencuestas>
- Vargas, B., Pupo, Y., Puertas, A., Mercado, I., y Hernández, W. (2011). Estudio etnobotánico sobre tres especies Arvenses en localidades de la región Oriental de Cuba. Revista Granma Ciencia. 15(3).
- Vila, J.L. (2001). Tecnología Farmacéutica. Vol. II. España: Editorial Síntesis. p.55.



## **Impacto del grupo científico estudiantil de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas en la formación del profesional y la educación ambiental**

**Impact of the student scientific group on Environmental Management of Agricultural Ecosystems on professional training and environmental education**

**Impacto do grupo científico de alunos em Gestão Ambiental de Ecosystemas Agrícolas na formação profissional e educação ambiental**

Recibido: 3 de septiembre de 2020

Aceptado: 25 de octubre de 2020

Autores:

**Belyani Vargas Batis<sup>2</sup>**  
**Wilder Garcés Castillo<sup>2</sup>**  
**Oniel Fuente Miranda<sup>2</sup>**  
**Rubert Rodríguez Fonseca<sup>2</sup>**  
**Miriela Rizo Mustelier<sup>2</sup>**  
**Angelina Parra de la Paz<sup>2</sup>**

### **Resumen**

La investigación científica estudiantil es uno de los procesos que se ha venido potenciando en los últimos años como parte de la formación del profesional en las universidades cubanas. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el impacto del grupo científico estudiantil de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas en la formación del profesional y en la educación ambiental, evidenciando los logros y resultados científicos alcanzados por este grupo. Se aplicó una entrevista a los estudiantes miembros de este grupo científico y la evidencia de los resultados alcanzados se obtuvo a partir de los documentos bases del grupo, así como, de las bases de datos a la cual están indizadas las revistas en la que publican y los documentos bases del plan de estudio. Las temáticas de investigación del grupo han sido perfeccionadas continuamente permitiendo una mejor adaptación al contexto actual, dotando a los egresados de herramientas para dar respuesta a problemas profesionales. El trabajo investigativo, enfocado al desarrollo de habilidades profesionales, se ha centrado en la producción de alimentos, agroecología y capacitación en fincas suburbanas, patios familiares y ecosistemas cafetaleros. Se han formado hasta el momento 14 Ingenieros Agrónomos y se evidencia una adecuada integración entre los procesos de investigación científica, formación del profesional y educación ambiental.

---

<sup>2</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6698-1281>

<sup>2</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2068-1408>

<sup>2</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7272-6749>

<sup>2</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6032-6438>

<sup>2</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2161-8961>

<sup>2</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9317-5242>

**Palabras clave:** Estudiantes, educación ambiental, formación profesional, investigación.

**Abstract**

Student scientific research is one of the processes that have been promoted in recent years as part of professional training in Cuban universities. This work aims to evaluate the impact of the student scientific group of Environmental Management of Agricultural Ecosystems in professional training and environmental education, evidencing the achievements and scientific results achieved by this group. An interview was applied to the student members of this scientific group and the evidence of the results achieved was obtained from the base documents of the group, as well as from the databases to which the journals in which they publish and are indexed and the basic documents of the study plan. The research topics of the group have been continuously refined allowing a better adaptation to the current context, providing graduates with tools to respond to professional problems. The investigative work, focused on the development of professional skills, has focused on food production, agroecology and training in suburban farms, family yard and coffee ecosystems. Up to now, 14 Agricultural Engineers have been trained and there is evidence of adequate integration between the processes of scientific research, professional training and environmental education.

**Keywords:** Students, environmental education, professional training, research

**Resumo**

A pesquisa científica estudantil é um dos processos que se tem promovido nos últimos anos como parte da formação profissional nas universidades cubanas. Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto do grupo científico discente de Gestão Ambiental de Ecossistemas Agrícolas na formação profissional e educação ambiental, evidenciando as conquistas e resultados científicos alcançados por este grupo. Foi aplicada uma entrevista aos alunos integrantes deste grupo científico e as evidências dos resultados alcançados foram obtidas a partir dos documentos base do grupo, bem como das bases de dados em que estão indexados os periódicos em que publicamos documentos básicos do plano de estudo. Os temas de investigação do grupo têm sido continuamente refinados permitindo uma melhor adaptação ao contexto atual, proporcionando aos graduados ferramentas para responder aos problemas profissionais. O trabalho investigativo, focado no desenvolvimento de habilidades profissionais, tem se concentrado na produção de alimentos, agroecologia e treinamento em fazendas suburbanas, pátios familiares e ecossistemas cafeeiros. Até o momento, já foram formados 14 Engenheiros Agrônomos e há evidências de adequada integração entre os processos de pesquisa científica, formação profissional e educação ambiental.

**Palavras-chave:** Estudantes, educação ambiental, formação profissional, pesquisa

**Introducción**

La universidad debe cumplir con tres funciones sustantivas: la docencia, la extensión universitaria y la investigación, proceso que debe ocupar un lugar preponderante para el claustro y la formación curricular de sus futuros egresados (Baster et al., 2011). Según Cruz y Pfeifer (2003), de la investigación científica se derivan muchos beneficios y la posibilidad de ampliar la capacidad creativa y crítica del universitario, así como, su crecimiento y autonomía. Se entiende entonces que los estudiantes desde su formación, son parte importante en el impacto que deben tener las universidades en la solución científica de los problemas locales. De esta manera la Investigación Científica Estudiantil (ICE) se convierte en un elemento imprescindible dentro de los procesos sustantivos de las universidades. Se puede decir que hoy se comparte el criterio de que se debe formar un profesional con una cultura general integral, aptos para investigar y con amplios conocimientos de la ciencia y la técnica (Valledor, 2005).



No se pretende formar investigadores, sino profesionales que desde la investigación, sean capaces de perfeccionar su propia actividad y en consecuencia resolver científicamente los problemas que enfrente en su quehacer diario, propios del desarrollo social. Por esta razón Miyahira (2009) planteó que las universidades deben desarrollar capacidades para la ICE e incorporarla como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el currículo. Existen muchos ejemplos a nivel mundial de cómo se materializa todo lo planteado anteriormente. Los trabajos de Cano y Centurión (2013), Silva et al. (2013), Bendezú et al. (2015), Galán y Castro (2016), Ramírez et al. (2016), son algunos ejemplos de los que se pueden citar. En ellos se precisan aspectos de importancia, implicación y producción científica de la ICE en universidades de América Latina fundamentalmente.

En Cuba, la ICE aparece regulada por ley, desde la ya derogada Resolución 210/2007 su Artículo 125 planteaba que el trabajo científico estudiantil (TCE) se debía estimular, entre otras cosas, con la creación de grupos científicos estudiantiles (GCE). Este principio se mantiene en el Artículo 148 de la actual Resolución 2/2018 y en su Artículo 239 hace mención a la persona del alumno ayudante para la investigación. Finalmente, la Resolución 116/2018 promueve un sistema de estimulación para los estudiantes que se destaquen en labores investigativas y establece el “Premio al Mérito Científico Estudiantil”. Cuba tiene al menos una universidad en todas las provincias irradiando a cada uno de los municipios a partir del proceso de universalización. Sin embargo, si se realiza una búsqueda de las evidencias del TCE, la literatura referente al tema es poca sobre todo, cuando se compara con el potencial existente en todo el país para generar resultados palpables de la ICE en la formación del profesional (FP).

Para esta investigación solo se pueden acceder a los trabajos de Baster et al. (2011), Serra et al. (2013), Corrales et al. (2016) y Hernández (2016). Si se analizan las investigaciones antes referidas todas están relacionadas con el área de la salud lo que evidencia que por ramas del saber la información también es bastante parcializada. No obstante, Hernández (2016) señaló que en las ciencias médicas existe un desequilibrio y las publicaciones de los resultados no reflejan el activo movimiento científico estudiantil. En tanto Serra et al. (2013) afirmaron que en las ingenierías la ICE se realiza por vía extracurricular pero su alcance sería mucho mayor si se vinculara desde lo curricular.

Por otra parte, urge ubicar el acceso al conocimiento y la cultura científica, como base de la formación, que habilite a todo ciudadano para conformar explicaciones y predicciones que aporten soluciones a los fenómenos naturales y sociales, desde el conocimiento de lo mejor y más actualizado de las ciencias. Ello permitiría desarrollar habilidades, sentimientos y formas de actuación, dirigidas a tomar decisiones responsables y al comprometimiento con el logro de un desarrollo sostenible (Diazgranado, 2016). Los temas relacionados con la educación ambiental (EA) han recibido la atención de las direcciones gubernamentales de diferentes países. Tal es el caso de Cuba donde se han logrado leyes y otras disposiciones a favor de la protección del medio ambiente y de la EA de la ciudadanía. En la Constitución y en la Ley de Medio Ambiente se dedican artículos que abordan la necesidad de desarrollar una conciencia ambiental en las organizaciones, para lo cual las labores de las instituciones de educación resultan vitales (Espinosa y Diazgranado, 2016).

En el caso de las Ciencias Agropecuarias esta situación es mucho más alarmante si se tiene en cuenta que son carreras que se estudian en todas las provincias del país y que en los momentos actuales la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible son una prioridad. Cada dos años se realiza el Forum Nacional de Estudiantes Universitarios de las Ciencias Agropecuarias donde se presentan trabajos de estudiantes vinculados a proyectos y GCE, donde prima el enfoque productivo, pero también la necesidad de proteger el medio ambiente y promover en los profesionales una EA. La cantidad de trabajos presentados ha ido aumentando si se tiene en cuenta

el nivel de base. Ello evidencia la fortaleza que implica el TCE en la FP en las carreras agropecuarias en las universidades cubanas, un trabajo consolidado, pero aún inexistente en la literatura científica especializada en el tema y como ya se conoce: “La ciencia que no se ve, no existe”.

### **Objetivo general**

Evaluar el impacto del grupo científico estudiantil de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas en la formación del profesional y en la educación ambiental en la carrera de Agronomía de la Universidad de Oriente.

### **Marco teórico**

Se entiende por FP, según lo referido por Valera (2010), al proceso en el que los sujetos desarrollan el compromiso social y profesional, la flexibilidad ante la cultura y la trascendencia en su contexto, como parte del desarrollo de su capacidad para la reflexión creativa en la evaluación crítica y autocrítica, para solucionar problemas, tomar decisiones y adaptarse al medio cambiante. La integralidad en la FP implica, ante todo, lograr un profesional comprometido con su labor y el contexto social independientemente de la especificidad que impone cada profesión. Llerena (2015) citó que la FP es un proceso de complejidad política, cultural y administrativa que, dada las actuales exigencias sociales, ha pasado a ser el laboratorio donde se desarrollan, desde una perspectiva científica, los conocimientos que generan complejos procesos de toma de decisiones para el diseño e implementación de cambios y transformaciones curriculares.

En el proceso de FP una de las actividades de relevante importancia es la investigación. La Real Academia de la Lengua Española define investigar como la realización de actividades intelectuales y experimentales con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia. Miyahira (2009) señaló que es el proceso de carácter creativo que busca respuestas a problemas trascendentes mediante la construcción teórica, la innovación e introducción de tecnologías. Los estudiantes no deben estar alejados de estos procesos, enmarcando a la actividad científica estudiantil (ACE) en un lugar preponderante. Según Serra et al. (2013), se entiende como tal, al trabajo investigativo que realizan los estudiantes durante su FP, dirigidos, tutorados y asesorados por sus profesores. Forma parte del proceso educativo (curricular y extracurricular) y puede realizarse de forma individual o en GCE. Su objetivo es aplicar el método científico en la solución de problemas profesionales adecuado al año académico del estudiante.

Tomando en consideración lo referido anteriormente, se puede decir que el desarrollo de todos estos procesos tiene como base lo que se conoce como investigación formativa (IF). Miyahira (2009) señaló que la IF se define como el conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que se necesitan para que estudiantes y profesores desempeñen con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. Padilla et al. (2015) refirieron que existe una concepción que asocia la IF como investigación-acción y hace referencia a todas aquellas investigaciones que aplican sus hallazgos sobre la marcha para mejorar los programas y servir como medio de reflexión y aprendizaje. Otra aproximación para la IF es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) el cual, revela el punto de vista en el que, el estudiante mediante la búsqueda y elaboración de documentos, participa en la construcción del conocimiento con la asesoría del tutor.

Espinoza (2020) citó que con la aplicación de IF los estudiantes mejoraron actitudes científicas como la experimentación, observación, medición, predicción, inferencia, comunicación y clasificación. El estudiante aprende a investigar, a la vez que se apropia de



conocimientos, habilidades y valores, desarrolla la independencia cognoscitiva, propicia espacios colaborativos y cooperativos de aprendizaje significativo, contribuya a la solución de problemas pedagógicos y propicia el empleo de métodos productivos. La IF se hace entre estudiantes y docentes en el proceso de desarrollo del currículo de un programa y que es propio de la dinámica que debe existir en todos los procesos académicos tanto en el aprendizaje como en la renovación de la práctica pedagógica.

El Ministerio de Educación Superior de Cuba [MES] en la Resolución 2/2018 estableció en su Artículo 79 que los contenidos que se estudian en la carrera se organizan en tres tipos de currículo: base, propio y optativo/electivo, siendo responsabilidad del colectivo de la carrera de cada institución completar su plan de estudio particular (currículo propio y optativo/electivo), de acuerdo con sus características y la de cada territorio. En el Artículo 80 definió que las asignaturas optativas son aquellas de entre las cuales el estudiante selecciona una cantidad determinada para cursar de forma obligatoria. Los contenidos de estas asignaturas tienen como propósito ampliar y actualizar a los estudiantes sobre temas científicos y tecnológicos relacionados con la profesión. Las asignaturas electivas (Artículo 81) son aquellas que el estudiante elige libremente de acuerdo con sus gustos e intereses personales, a partir de un grupo de ofertas que se brindan y pueden pertenecer a otras carreras. Las asignaturas optativas y electivas de cada carrera podrán variar según las necesidades educativas, territoriales o de desarrollo científico-técnico (Artículo 82).

La existencia de este tipo de currículo en el plan de estudio da la posibilidad de desarrollar habilidades en los estudiantes para tratar problemas que se presentan en el contexto de la profesión. En las ciencias agropecuarias un problema común es la insuficiente gestión ambiental, a pesar de ser la producción agropecuaria una de las actividades que más impacto negativo genera. Por esta razón en la formación del Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Oriente (UO) se implementa de manera transversal la Estrategia Curricular de Educación Ambiental. Según Chil et al. (2020), la EA se centra en cómo continuar el desarrollo al tiempo que se conservan las condiciones del ambiente; de cómo las acciones (individuales o grupales) pueden influenciar la relación entre calidad de vida y la condición del ambiente. Es un proceso educativo orientado a desarrollar actividades, conocimientos y valores en los estudiantes, logrando su participación en la protección del medio ambiente. Además, constituye un proceso de cambio de percepción del hombre hacia su entorno. Este tipo de educación, se convierte en un factor necesario en la formación de una cultura ambiental del futuro egresado como parte de su educación integral, de modo que se revierta en el uso óptimo de los recursos naturales, humanos y financieros disponibles.

## Metodología

La investigación se llevó a cabo sobre la base del trabajo desarrollado por el GCE de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas. Para el análisis se tomaron en consideración los resultados obtenidos por el GCE en el período que va desde el 2014 hasta el 2018. Para la obtención de los datos se accedió a los siguientes documentos y sitios: (i) Base de datos Excel denominada “Base de datos GC-GAEA”, (ii) Expediente del GCE de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas, (iii) Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de la Universidad de Oriente, (iv) Bases de datos DOAJ, REDALYC, Latindex-Catalogo, (v) ResearchGate y Google Scholar para verificar el nivel de lectura y citaciones y (vi) Tesis o trabajos de diploma (TD) y acta de defensa de los mismos. Con la revisión de estos documentos y sitios, se buscó información sobre la creación del grupo, objetivos y problema a resolver, temáticas de investigación, eventos, publicaciones, cantidad de tesis o TD defendidos y temáticas abordadas en los mismos, así como, proyectos en los que han participado y participan. También se tuvo un acercamiento a como son insertados en el proceso docente-educativo los resultados investigativos alcanzados.

En el caso de las publicaciones se tuvo en cuenta el nombre de la revista, artículos con participación estudiantil, tipología del artículo, año de publicación, tipo de autoría y número de estudiantes por artículo. Al analizar los eventos, además de los parámetros mencionados en las publicaciones, se tuvo en cuenta el nivel del evento (facultad, universidad, provincial, nacional e internacional), total de trabajos presentados y resultados obtenidos de acuerdo con el nivel del evento. Se consideró como participación estudiantil cuando en el colectivo de autores se reflejaron estudiantes que fueron o son miembros del grupo y el trabajo en cuestión, guarda relación con temáticas que desarrollaron dentro del GCE. También se valoró, desde la percepción de los estudiantes, el impacto de este grupo en su FP y en la EA. Se realizó una entrevista semiestructurada a estudiantes (egresados y miembros activos) hasta completar una muestra de 15, agrupando las respuestas según consenso entre los informantes. Toda la información obtenida fue tabulada y procesada en modelos diseñados para la investigación realizándose un análisis estadístico descriptivo.

## Resultados

Este GCE se fundó oficialmente el 23 de noviembre de 2011 bajo la denominación de “Gestión de Ecosistemas Agrícolas (GEA)” con la participación de seis estudiantes y dos profesores responsables. Inicialmente cuatro fueron las temáticas a tratar: (i) Estudios etnobotánicos, (ii) Alelopatía y productos biocidas en la agricultura, (iii) Estudios de biodiversidad agrícola y (iv) Estudio de especies arvenses. De este período (2011-octubre 2013), a no ser el acta de creación del grupo, no se encontró evidencia del trabajo desarrollado, lo que propició una reestructuración del GCE. La nueva versión del GCE se oficializó el 23 de noviembre de 2013 en conmemoración a la fecha de su primera fundación, aunque ahora bajo el nombre de “Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas (GAEA)” con la participación de 15 estudiantes y un profesor responsable. Las temáticas de investigación a partir de este momento fueron ocho, (i) Estudios de caracterización y complejidad, (ii) Estudios de biodiversidad, (iii) Etnobotánica y especies arvenses, (iv) Alelopatía y productos naturales, (v) Manejo de suelo y agua, (vi) Diseño de sistemas, (vii) Sostenibilidad de ecosistemas cafetaleros y (viii) Estudio de comportamiento de variedades. No se encontró evidencia en el período que se evalúa de la temática diseño de sistemas.

Se evidenció la participación por parte de los miembros de este grupo en un total de 25 eventos, de los cuales el 60 % (15) son propios de estudiantes, el 40 % restante son citas científicas organizadas por otros organismos y prestigiosos centros de investigación del país. También se puede apreciar que a partir del 2015 aumenta el número de eventos que se organizan fuera de la universidad (Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Participación estudiantil en trabajos presentados en eventos científicos.*

No.	Nivel	Total de trabajos	Estudiantes		Año del evento	Categoría obtenida
			Autor	Coautor		
1	Facultad	4	4		2014	Presentados
2	Provincial	1	1	2	2014	Presentado
3	Facultad	5	5		2014	2 Relevantes y 3 Destacados
4	Universidad	5	5		2014	1 Destacado y 1 Mención
5	Provincial	1		5	2014	Presentado
6	Provincial	2	1	3	2014	Presentado
7	Facultad	6	6		2015	2 Relevantes, 2 Destacados y 2 Menciones
8	Universidad	4	4		2015	1 Mención

9	Internacional	1		5	2015	Presentado
10	Nacional	1	1		2015	Ponente
11	Universidad	4	4		2015	Exposición
12	Facultad	4	4		2015	Exposición
13	Facultad	2	2	5	2016	1 Relevante, 1 Mención y 1 Tribunal
14	Universidad	2	2	4	2016	1 Relevante y 1 Destacado
15	Facultad	1	1	2	2016	Mención
16	Nacional	1	1	2	2016	Ponente
17	Provincial	1		2	2016	Ponente
18	Internacional	1		4	2016	Presentado
19	Nacional	1		5	2016	Presentado
20	Internacional	1		2	2016	Presentado
21	Facultad	2	2	3	2017	1 Relevante y 1 Destacado
22	Internacional	3	2	5	2017	Presentados
23	Nacional	2	2	4	2017	1 Tribunal
24	Facultad	-	-	1	2018	1 Tribunal
25	Internacional	1	1	1	2018	Presentado

El 48 % de los eventos está relacionado con la UO de los cuales, el 38 % son a nivel de facultad y el 16 % a nivel de universidad, en ambos casos con respecto al total, el 52 % restante, son eventos que se realizan fuera de la universidad. La participación en eventos provinciales y nacionales tiene igual proporción (16 %) en tanto la participación en eventos internacionales es de un 20 %. Un dato de interés es que en el 12 % de los eventos en los que se participan, los estudiantes han sido miembros de los tribunales de evaluación, lo cual está reglamentado para eventos científicos estudiantiles.

El total de trabajos presentados fue de 56 y en el 100 % de ellos aparece evidencia de estudiantes en el colectivo de autores. En el 85,71 % de los trabajos (48) los estudiantes aparecen como autores principales y en el 41,07 % (23 trabajos) los estudiantes son coautores. Por año la mayor participación en eventos se registró en el 2014 y 2015 con un 24 %, siendo el 2016 donde hubo mayor asistencia a citas científicas (32 %), en tanto en el 2017 y 2018 la tendencia fue a la disminución con un 12 % y 8 % respectivamente. A pesar de lo planteado, en el 32 % de los eventos en lo que se participó, se obtuvo un total de 21 premios. De ellos el 33,33 % (7) pertenecen a la categoría de Relevante, el 38,09 % (8) a la categoría de Destacado y el 28,57 % (6) a la categoría de Mención, estos premios están asociados en su totalidad a eventos realizados a nivel de facultad o universidad.

De acuerdo con la entrevista realizada el 100 % de la muestra consideró de importante la participación en trabajos cuya finalidad sea la presentación en eventos pues crea habilidades profesionales que no se desarrollan desde las asignaturas. Dentro de los criterios que fueron emitidos se encuentra que, el 100 % señaló que permite mantenerse actualizado sobre los principales temas relacionados con la profesión, contribuye al manejo adecuado de datos y la información además de mejorar la expresión y ganar en vocabulario técnico. El 86,67 % (13 estudiantes) coinciden en que ayuda a perder el miedo escénico al permitir presentar trabajos en auditorios heterogéneos. Esto es importante considerando que la culminación de estudios de la carrera es la presentación de un TD y que una de las funciones del Ingeniero Agrónomo es precisamente gestionar procesos productivos.

El 100 % de los estudiantes entrevistados manifestaron haber desarrollado habilidades de redacción en los trabajos que presentaron en eventos, pudiendo enfrentar con menores dificultades

la redacción de informes de prácticas de laboral, trabajos finales y trabajos de curso. Agregaron que esta habilidad se trabajó con mayor profundidad en las publicaciones científicas. Relacionado con la EA también el 100 % de la muestra manifestó que estos trabajos permitieron mejorar el enfoque relacionado con el componente ambiental en los sistemas productivos con énfasis en el tema de la biodiversidad al ser la temática más tratada (50 %) en los trabajos presentados en eventos.

Otro aspecto en el que el grupo de GAEA ha tenido resultados importantes con un fuerte impacto en la FP, es el concerniente a las publicaciones científicas. En el período analizado se logró un total de 12 artículos publicados, todos originales o en extenso. En los mismos se abordan temas relacionados con la diversidad vegetal o entomológica (50 %), suelo (16,67 %), especies arvenses (16,67 %) y comportamiento de variedades (16,67 %). Dichos artículos se relacionan con el 50 % de las temáticas de investigación establecidas dentro del grupo evidenciando que las publicaciones desarrolladas tienden a la diversidad de temas.

Del total de publicaciones, en el 100 % de ellas se constató la participación de estudiantes, en tres artículos (25 %) como autores principales y en el 100 % en condición de coautores (Tabla 2). Cuatro son las revistas donde se han insertado los artículos publicados, todas nacionales. El 41,67 % fueron publicados en la Revista Ciencia en su PC, el 25 % en la Revista Agrotecnia de Cuba, el 16,67 % en la Revista Agrisost y con igual porcentaje los publicados en la Revista Científica Agroecosistemas. A pesar de que todas estas revistas son nacionales, se encuentran indexadas en base de datos de referencia internacional y del área iberoamericana. El 41,67 % de los artículos reciben cobertura de REDALYC, el 33,33 % de DOAJ y el 25 % de LATINDEX. Se considera que las publicaciones realizadas tienen buen posicionamiento, pues DOAJ es una base de datos que tiene una cobertura superior a SciELO y REDALYC una marcación similar a esta última.

**Tabla 2.**

*Participación estudiantil en artículos publicados en revista científicas.*

No.	Estudiante		Revista	Año	Base de datos	Lectura	Citaciones
	Autor	Coautor					
1		3	Ciencia en su PC	2014	REDALYC	20/8	3
2		3	Ciencia en su PC	2015	REDALYC	7/2	
3		5	Agrotecnia de Cuba	2015	LATINDEX	2/1	
4	1	2	Ciencias en su PC	2015	REDALYC	53/21	2
5		2	Agrisost	2016	DOAJ	121/45	3
6		2	Agrisost	2017	DOAJ	37/9	1
7		2	Científica Agroecosistemas	2017	DOAJ	21/14	
8		3	Ciencia en su PC	2017	REDALYC	5/2	1
9		3	Agrotecnia de Cuba	2017	LATINDEX	26/23	
10	1	2	Ciencias en su PC	2017	REDALYC	18/6	1
11	1	1	Científica Agroecosistemas	2018	DOAJ	18/3	
12		2	Agrotecnia de Cuba	2018	LATINDEX	-/-	

Con el paso de los años la cantidad de publicaciones manifestó un ligero incremento en comparación con el número de trabajos presentados en eventos que disminuyó. En el 2014 se publicó el 8,33 % (1 artículo) del total reportado, en el 2015 se publicaron dos artículos (16,67 %), mientras que en el 2016 se manifestó un comportamiento similar al de 2014. En 2017 se

registró la mayor cantidad de artículos publicados con cinco para un 41,67 % y en 2018 este indicador se mantuvo similar al 2015. Las publicaciones generadas desde el GCE han recibido hasta el momento un total de 328 lecturas de las cuales 134 (el 40,82 %) son lecturas completas y de ellas el 8,21 % (11) se convierten en citas. Del total de citas el 27,27 % (3) son de artículos donde los estudiantes han sido autores principales. Del total de artículos publicados el 50 % (6) son los que han recibido al menos una cita.

Los estudiantes que se encuentran en el colectivo de autores de los trabajos publicados han tenido a su cargo la redacción del 30 % de los artículos y, aunque lo hacen de una manera más independiente, siempre cuentan con la revisión de algún profesor del grupo. Además, desde los artículos científicos, se trabaja en los estudiantes la capacidad de interpretación, procesamiento estadístico, poder de síntesis y análisis documental-bibliográfico. A lo anterior se une la formación en el valor de la ética científica y profesional. Estos estudiantes son más selectivos en la búsqueda de información y la capacidad interpretativa es mucho más elevada, hecho que fue referido en alguna medida por el 100 % de los entrevistados.

Adquirir estas habilidades desde la preparación y publicación de artículos es importante para un profesional, criterio unánime en la totalidad de la muestra entrevistada. Un elemento que sustenta lo anterior y que fue referido por el 66,67 % de los informantes es que el dominio de estas habilidades permite realizar una mejor gestión de cualquier proceso sea científico o productivo y que los prepara para el análisis, procesamiento, interpretación y concreción de las múltiples informaciones que se generan en los espacios heterogéneos donde se desarrolla la producción agrícola en Cuba. Algunos de estos espacios han sido tratados desde las investigaciones realizadas en los TD.

En el período se desarrollaron y defendieron 14 TD que están en relación con el 75 % (seis) de las temáticas que se trabajaron en el grupo (Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Listado de trabajos de diploma desarrollados en el grupo científico.*

Temática	Año	Tema defendido
<b>Estudios de biodiversidad</b>	2014	Comportamiento y funcionabilidad de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba.
	2016	Diversidad de insectos en fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba: sus potencialidades para el control biológico.
	2017	Diversidad vegetal en fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba: sus potencialidades para el control natural de plagas.
	2017	Contribución de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba al logro de la seguridad alimentaria.
	2017	Potencialidades de tres grupos de plantas en agroecosistemas suburbanos para generar bienes y servicios en Santiago de Cuba.
	2018	Diversidad vegetal en patios familiares y su aporte a la seguridad alimentaria en Santiago de Cuba.
	2018	Comportamiento de especies vegetales y criterios sociales que sustentan su presencia en la agricultura familiar en Santiago de Cuba.

<b>Etnobotánica y especies arvenses</b>	2015	Programa de capacitación para el aprovechamiento de la vegetación no objeto de cultivo en fincas suburbanas de Santiago de Cuba
	2018	Sistema de acciones para el manejo sostenible de <i>Lantana camara</i> L. en fincas suburbanas de Santiago de Cuba.
<b>Alelopatía y productos naturales</b>	2018	Potencialidades de <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski. Y <i>Tagetes erecta</i> L. en la obtención de productos naturales para el control de alternariosis en dos cultivos hortícolas.
<b>Manejo de suelo y agua</b>	2016	Evaluación de la calidad del suelo en fincas de la agricultura suburbana del municipio Santiago de Cuba.
<b>Sostenibilidad de ecosistemas cafetaleros</b>	2018	Factores agroproductivos que inciden en la sostenibilidad de cuatro ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba.
	2018	Factores que inciden en la calidad ambiental de cuatro ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba.
<b>Estudio de comportamiento de variedades</b>	2014	Estudio de tres variedades de <i>Cucumis sativus</i> L. y selección de a de mejor comportamiento en las condiciones del Huerto Intensivo “UBPC El vivero”.

Todos los temas responden al banco de problemas que presenta la producción en el territorio y el 100 % se enfoca en sistemas de producción a baja escala (fincas suburbanas, patios familiares o ecosistemas cafetaleros). Los estudios de biodiversidad son los más frecuentes al ocupar el 50 % del total de trabajos defendidos. Los trabajos relacionados con etnobotánica, especies arvenses y sostenibilidad de los ecosistemas cafetaleros tuvieron una proporción del 14,28 % cada uno. Los que versan sobre la alelopatía y productos naturales, manejo de suelo y estudio de variedades estuvieron representados por un 7,14 % en cada caso.

La realización de TD dentro del GCE fue aumentando por año a partir del 2015, se dice esto porque en el 2014 se defendieron dos (14,28 %) disminuyendo a 7,14 % en el año 2015 (1). En los años sucesivos se experimentó un aumento de la cantidad de trabajos defendidos con dos en 2016 (14,28 %), tres en 2017 (21,43 %) y seis en 2018 (42,86 %). En todos los casos, tanto los trabajos como las defensas realizadas, fueron evaluados con la máxima calificación. De los TD, los entrevistados ya egresados (40 %) sobre todo, los que desarrollaron toda la carrera asociados al GCE, manifestaron que cuando enfrentaron este ejercicio se sintieron mucho mejor preparados y que la redacción, procesamiento de datos e información teórica, así como, la interpretación de la misma fue menos difícil, siendo más independientes que los que se graduaron en 2014 y 2015 pues solo estuvieron en el grupo los dos años finales de la carrera.

El trabajo en equipo fue otro de los elementos que se fomentó en los estudiantes desde el desarrollo de los TD, viendo este como espacio para la creación de habilidades y valores. Cuando se revisaron los documentos escritos se pudo constatar que en el 100 % aparecía en el acápite de los Agradecimientos un aparte para los integrantes del GCE que habían colaborado con la investigación. Esto fue confirmado por el 40 % de la muestra (estudiantes egresados) al señalar que el trabajo en equipo con los otros miembros del grupo fue esencial para llevar a buen término la investigación y con ello la defensa del TD. El 100 % de los entrevistados señalaron que el desarrollo de los TD le permitió cerrar ciclos en relación con el enfoque ambientalista en la producción de alimentos. Igual porcentaje manifestó, en dependencia del tema, que las asignaturas Electiva II: GAEA y Optativa III: Uso y producción de medios naturales y biológicos (UPMNB) le dotaron de herramientas para poder enfrentar los procesos de investigación.

Uno de los impactos más significativos de las investigaciones de este GCE es el diseño de dos programas de asignaturas para ser insertadas en el plan de estudio particular (currículo propio optativo-electivo). Las mismas fueron sometidas a consideración de los organismos empleadores y efectivamente, estuvieron de acuerdo en que les fueran ofertadas a los estudiantes, debido a los múltiples problemas ambientales que enfrenta la agricultura y los profesionales del sector deben estar preparados para darle respuesta (Tabla 4). Las asignaturas Electiva II (GAEA) y Optativa III (UPMNB) se diseñaron a partir del creciente y constante trabajo realizado por los estudiantes y profesores del GCE en su primer año (2013-2014). Muchos fueron los fenómenos que eran observados en los trabajos de campo durante los muestreos y por tanto la evidente necesidad de que los mismos fueran abordados desde una asignatura dentro del currículo con una visión integradora. Las mismas fueron concebidas no de manera obligatoria sino para que fueran seleccionadas por los estudiantes de acuerdo con sus necesidades y perspectivas de investigación para su TD.

**Tabla 4.**

*Asignaturas diseñadas a partir de las investigaciones realizadas en el grupo.*

Año	Electiva II: Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas			Optativa III: Uso y producción de medios naturales y biológicos		
	Matrícula	% respecto al grupo	Promoción	Matrícula	% respecto al grupo	Promoción
2014	33	100 %	100 %	30	66,67 %	100 %
2015	30	100 %	100 %	30	100 %	100 %
2016	40	100 %	100 %	7	26,92%	100 %
2017	37	100 %	97,29 %	13	32,5 %	100 %
2018	13	35,14 %	100 %	-	-	-

En el caso de la Electiva II se puede apreciar que en el período 2014-2017 el 100 % de la matrícula cursaron la asignatura, mientras que en el año 2018 solo el 35,14 % eligió recibir esta materia. A pesar de ello los niveles de promoción se mantienen muy favorables por encima del 95 % en todos los años. La Optativa III tuvo un comportamiento completamente diferente pues desde que se comenzó a ofertar compartió grupo con otras dos asignaturas y solo en el año 2015 el 100 % de la matrícula optó recibir esta materia. No obstante, en el resto de los años que se analizan se debe aclarar que dentro del grupo III fue la asignatura que mayor matrícula tuvo respecto al total de estudiantes en ese año académico. La promoción general en todos los años fue de un 100 %.

Una contribución importante de la impartición de estas asignaturas es que en todos los años que se analizan se generaron TD relacionados con la GAEA de manera directa (14 en total) e indirecta (al menos un 50 %) lo que evidencia un mayor interés por los conocimientos ambientales y su aplicación. Otro aspecto interesante es que estas asignaturas se sostienen directamente con el trabajo del grupo. Se dice esto porque los contenidos de las mismas se actualizan a partir de los resultados obtenidos en el proceso de investigación y los trabajos elaborados (artículos, presentaciones en eventos y TD) forman parte de la literatura a consultar. Los estudiantes que son miembros del grupo fungen como monitores en estas materias de acuerdo con sus temas de investigación y actualmente uno de ellos es alumno ayudante para la docencia en la Electiva II.

Todo el trabajo desarrollado ha sido posible gracias a la participación de los estudiantes y profesores de este GCE en proyectos de diferentes tipos. Se constató la participación en un total de tres proyectos, dos nacionales asociados a programas y uno internacional. El 100 % de los entrevistados plantearon que participar en proyectos ha sido un elemento esencial para ampliar el

espectro de investigaciones y concretar el trabajo en equipo como vía para sistematizar habilidades investigativas y profesionales. El 86,67 % señaló que permite el intercambio con investigadores de experiencia, siendo un espacio para la discusión científica y la visualización de soluciones a posibles problemas profesionales. El 93,33 % consideró que la inserción en proyectos contribuyó a llevar a feliz término investigaciones que desde la FP se concretan en el desarrollo de los TD para culminar estudios.

Otro aspecto importante que da cuenta del trabajo realizado por este grupo y de su influencia positiva en la FP y la EA son los reconocimientos y premios de los que han sido merecedores estudiantes y profesores miembros del grupo en particular, así como los recibidos por el grupo en general. En el período que se analiza han sido los galardones recibidos donde se debe destacar el Premio Universidad de la Ciencia, la Innovación y el Posgrado de la UO en la categoría de Mejor Grupo Científico Estudiantil obtenido en los años 2014 y 2018. El 100 % argumentó que, aunque la obtención de reconocimientos y premios no constituye un aspecto clave dentro de la estrategia de trabajo del GCE, estos han contribuido a elevar la motivación y redoblar esfuerzos para trabajar más donde prevalezca el rigor y la calidad de las investigaciones realizadas. Según el 100 % de los entrevistados ello da cuenta de la influencia positiva de este GCE en la FP del estudiante. El 93,33 % de los estudiantes entrevistados coincide en plantear que una de las cosas más importantes que han logrado aprender en lo investigativo y para su futuro desempeño profesional es el amor con el que debe hacerse cualquier tarea para obtener buenos resultados. El 80 % reconoce que desde que se insertaron en este GCE su motivación por la carrera aumentó y en la medida que pasó el tiempo su interés por mejorar y graduarse fue aumentado en comparación al momento cuando realizaron la matrícula.

### **Discusión de los resultados**

La motivación para la creación de este grupo parte de la no existencia de estudios encaminados a la gestión integrada sostenible (GIS) de fincas suburbanas, patios familiares y ecosistemas cafetaleros para las condiciones de Santiago de Cuba. Lo planteado influyó en la no integración de los conocimientos tradicionales y en la visión simplificada que tienen los productores sobre estos ecosistemas agrícolas. Con el objetivo de contribuir al desarrollo de la GIS en estas condiciones de producción se decide crear un GCE. El que no se encontraran evidencias del trabajo desarrollado por este grupo en el período 2011-octubre de 2013, se debe a que no se pudo desarrollar ningún trabajo relevante, de hecho, todos los estudiantes que iniciaron, con el paso del tiempo causaron baja del mismo.

A partir de octubre de 2013 hubo una disminución en cuanto a la cantidad de profesores responsables, pero se logró la inserción de tres profesores asesores o colaboradores con determinadas temáticas de investigación. Dentro de estas últimas, aunque algunas de las ya existentes se fusionaron, se apreció un aumento lo que contribuyó a una mejor adaptación al contexto local al ser mayor la cantidad de temas a tratar. El que no se encontrara evidencia del trabajo relacionado con la temática de diseño de sistemas se debe a que no hubo participación de estudiantes lo que no es indicativo de desmotivación por parte de ellos hacia esta temática, sino que para el desarrollo de esta línea se precisan los resultados de todas las otras temáticas al ser el elemento integrador. El número de integrantes también aumentó considerablemente en relación con la versión anterior. Relacionado con los estudiantes miembros se debe decir que, como política de este GCE, se insertan estudiantes de todos los años académicos de la carrera de Agronomía y se constató la presencia de estudiantes de los cursos diurnos y por encuentro.

Muchos fueron los resultados obtenidos en el período de trabajo comprendido de noviembre 2013 a diciembre de 2018 aunque el problema a resolver y el objetivo planteado se mantuvieron sin variación. Se evidenció que la variedad de eventos en los que se participó está asociada a la diversidad de temáticas que se trabajan en el grupo. El que solo se alcancen premios



en los eventos a nivel de facultad y universidad, no está asociada a una mala calidad de los trabajos o a un bajo impacto de las investigaciones. Se debe tener en cuenta que el 40 % de los eventos en los que se participa no son competitivos y en la mayoría de los casos, los resultados presentados han derivado en artículos publicados.

Estos resultados demuestran la amplia participación que tienen los estudiantes del GCE en el largo proceso que lleva la presentación de un trabajo en evento. Quedó demostrado que, a partir de la preparación de trabajos y participación en citas científicas, en estos estudiantes se crean y sistematizan habilidades como la búsqueda de literatura científica, trabajo de campo, procesamiento de datos, expresión oral y redacción, aunque en menor profundidad. En cada trabajo los estudiantes tenían la responsabilidad de redactar el 10 % del mismo pero siempre con la asesoría directa de algún profesor del grupo. En el caso de los trabajos donde los estudiantes fueron autores principales la proporción de redacción fue un poco mayor (40 %) pero siempre se cumplió con la condición de asesoría.

Se puede decir que los estudiantes de este GCE tienen buena participación en la publicación de los resultados que obtienen, lo cual es de suma importancia porque contribuye a visualizar el trabajo que realiza el movimiento científico estudiantil en las carreras de perfil agropecuario del país y en particular de la UO. Igual que en el caso de los eventos es innegable el impacto de la participación de estudiantes en publicaciones científicas para su FP. Desde la preparación de artículos se profundizan y sistematizan las habilidades creadas durante la preparación de trabajos para eventos. En este caso la redacción se trabaja en mucha mayor profundidad, aunque la cantidad de trabajos con estudiantes como autor principal menor y se concentran fundamentalmente en los dos últimos años del período que se analiza. Se trata de estudiantes que están en la parte final del ciclo, pronto a graduarse y al vincularse desde primer año al GCE tienen más tiempo de sistematizar estas habilidades. Estos estudiantes muestran mayor independencia a la hora de realizar el estudio independiente, trabajos extraclases, trabajos de curso y de diploma.

Por otra parte, los temas abordados en los TD son diversos y se constató su correspondencia con el banco de problemas que enfrenta la producción de alimentos en el territorio. Relacionado con el impacto de este tipo de trabajo en la FP, se puede decir que se constituye en un espacio donde se ejercitan y sistematizan habilidades ya desarrolladas. Este al ser un proceso mucho más largo permite que los estudiantes puedan preparar con los resultados que se van obteniendo en cada fase, los artículos para su publicación en revistas científicas y presentación en eventos.

En el caso de la asignatura Electiva II la reducción de la matrícula en el último año no está asociado a una pérdida de interés por esta temática, sino que, a partir de ese año, además de GAEA se comenzó a ofertar otra asignatura (también de porte ambiental) en este mismo grupo de electiva. La reducción de la matrícula a primera vista pudiera parecer preocupante, sin embargo, se debe tener en cuenta que en todos los años la promoción fue superior al 95 %. Ello indica que las temáticas ambientales motivan a los estudiantes y se preocupan por dominar los contenidos recibidos. En el caso de la Optativa III se debe decir que en el último año donde no se reflejan datos si hubo solicitud de la asignatura, pero como fueron pocos los estudiantes que desarrollan temas de tesis en materia de Sanidad Vegetal y por tanto los solicitantes, la dirección de la facultad decidió que no se impartiera la misma y los estudiantes fueron reorientados a otras materias del mismo grupo.

Con el desarrollo de estos programas de asignaturas como parte del currículo propio optativo-electivo, se logró ampliar el espectro de temáticas, antes reducido, en las que los estudiantes pueden investigar o tratar durante el desarrollo del TD. Ello se evidenció en los resultados obtenidos en la presente investigación. Por otra parte, durante todo el tiempo de trabajo

que lleva el GCE se han desarrollado actividades que han generado impacto, el haber obtenido varios reconocimientos es indicativo de que las labores desarrolladas por este GCE mantienen un nivel de rigor aceptable para ser reconocido. A pesar de lo planteado, se debe aclarar que hacia el interior de este GCE la estrategia nunca ha sido trabajar por un reconocimiento, sino que la óptica es trabajar por ciencia y conciencia y, sobre todo, hacerlo bien. De esta forma se incentiva en el estudiante la convicción que cuando estas premisas se cumplen los resultados salen. Alcanzar estos reconocimientos, no obstante, ha sido un incentivo para seguir trabajando más y mejor, en función de continuar obteniendo resultados satisfactorios y generar nuevas investigaciones.

De acuerdo con Valledor (2005) la formación científica del estudiante lleva implícito el dominio del sistema de categorías de la ciencia y la investigación científica, las habilidades para emplear el método científico en el manejo de la información y la investigación, así como, demostrar en la actividad investigativa que posee el conjunto de valores propios de la ética científica. Todo lo planteado le permite al estudiante apropiarse de nuevos conocimientos y habilidades que pondrá de manifiesto en su actividad creadora. Dentro de los aportes de la ICE a la FP Miyahira (2009) señaló que, a través de ella se genera conocimiento y se propicia el aprendizaje para la generación de nuevo conocimiento. Agregó que la IF, es una herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje para difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento.

El TCE es una actividad esencial en la formación de profesionales de nivel superior y para lograr una preparación adecuada del egresado. El trabajo investigativo debe ser un sistema que contemple a todos los estudiantes universitarios, pues este componente está presente en la estructura del sistema de conocimientos. Cualquier tipo de investigación que se proyecte para los estudiantes debe estar vinculada a algún tipo de ejercicio académico (trabajo extraclase, trabajo de curso, examen final, TD u otros). Por tanto, el TCE constituye una de las formas más efectivas para lograr la vinculación y asimilación de los conocimientos del alumno universitario con la práctica. Además, desarrolla en ellos la habilidad para el análisis y la valoración crítica de los resultados (Serra et al., 2013). Las universidades y la sociedad en general, requieren que el estudiante universitario juegue un papel protagónico en el desarrollo de investigaciones que contribuyan a solucionar los problemas de su entorno y más allá de él (Suayero, 2013; Ávila et al., 2018).

Según Galán y Castro (2016) la incorporación temprana a la investigación científica, resulta ser una herramienta esencial para contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta innovadora forma de abordar el conocimiento le proporciona al estudiante los elementos metodológicos con los cuales se promoverá un espíritu científico. Ello le permitirá reflexionar sobre las condiciones actuales del entorno que lo rodea, seguidamente, detectar las problemáticas relacionadas con su área de conocimiento y que creativamente busque las soluciones pertinentes, teniendo como fin la difusión de los resultados. Lo planteado anteriormente se relaciona según Barbón y Bascó (2016), con el TCE que desarrolla el estudiante desde lo extracurricular. Esta arista del TCE tiene ejecución durante toda la carrera, no es parte de ninguna asignatura, no se contempla en la malla curricular y requiere de dedicación extracurricular. Sus manifestaciones más frecuentes son la participación en GCE, presentación de resultados en eventos científicos de alcance nacional o internacional, redacción y publicación de artículos científicos.

## Conclusiones

Se ha evidenciado un perfeccionamiento continuo de las temáticas de investigación del GCE de GAEA asegurado su pertinencia y favoreciendo la respuesta del grupo a las demandas de la agricultura ecológica en el territorio. En el período evaluado las investigaciones se han concentrado fundamentalmente en la temática de estudios de biodiversidad. El trabajo en la formación de Ingenieros Agrónomos ha sido satisfactorio y sobresalen los resultados obtenidos



en el ámbito de la agricultura suburbana, agricultura familiar y la producción cafetalera. En este grupo científico se evidencia una adecuada integración entre los procesos de investigación, FP y EA, asegurando el desarrollo de todas estas actividades.

### Referencias bibliográficas

- Ávila, A., Chalen, E. A. y Jurado, M. A. (2018). El trabajo científico estudiantil en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación (1945-1970). *Universidad y Sociedad*, 10(5), 287-294.
- Barbón, O. G. y Bascó, E. L. (2016). Clasificación de la actividad científica estudiantil en la educación médica superior. *Educación Médica*, 17(2), 55-60.
- Baster, J. C., Rodríguez, Y. C., Cruz, M. S. y Guevara, H. (2011). Investigación científico estudiantil, una actividad necesaria en la formación del egresado de ciencias médicas. *Correo Científico Médico de Holguín*, 15(4), 1-4.
- Bendezú, G., Hurtado, S., Medina, C. E. y Aguilar, P. (2015). Apreciación sobre capacitación en investigación y publicación científica en estudiantes universitarios. *Investigación en Educación Médica*, 4(13), 50-51.
- Cano, D. D. y Centurión, H. J. (2013). Formación de habilidades investigativas en estudiantes de ingeniería como para del servicio social. *Ciencia y Tecnología*, 13, 203-2016.
- Chil, I., Escalona, J. C., Molina, S. del C., Dutok, C. M., Arias, D., Pérez, L., Ochoa, A. y Picanço, R. N. (2020). Perfeccionamiento de la estrategia curricular de medio ambiente de la carrera de ciencias farmacéuticas de la Universidad de Oriente, Cuba. *Revista Científica del Amazonas*, 3(5), 6-17.  
<https://revistadelamazonas.info/index.php/amazonas/article/view/24/21>
- Corrales, I. E., Fornaris, Y. y Dorta, A. J. (2016). Producción científica estudiantil en las revistas biomédicas indexadas en SciELO Cuba 2015 y 2016. *Revista investigación en Educación Médica*, 8(30), 30-40.
- Cruz, D. M. C. y Pfeifer, L. I. (2003). *Contribución de la investigación científica a la formación científica: ¿qué piensan los estudiantes de terapia ocupacional?* San Carlos: Universidad Federal.
- Diazgranado, L. (2016). Modelo de formación de la cultura científico ambiental con enfoque martiano en la educación preuniversitaria. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Granma: Universidad de Granma, Cuba.
- Espinosa, J. A. y Diazgranado, L. M. (2016). La formación ambiental de los estudiantes. Recomendaciones para su consideración en la universidad. *Universidad y Sociedad*, 8(3), 13-22.
- Espinoza, E. E. (2020). La investigación formativa. Una reflexión teórica. *Revista Conrado*, 16(74), 45-53.
- Galán, L. M. y Castro, M. (2016). Aprendizaje Basado en la Investigación Científica (ABIC), en los estudiantes de L. C. P. del CUCIÉNEGA de la Universidad de Guadalajara. *Opción*, 32(13), 514-539.
- Hernández, H. (2016). La paradoja de la investigación científica estudiantil de las ciencias médicas en Cuba. *Investigación en Educación Médica*, 142. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2016.07.001>
- Llerena, O. (2015). El proceso de formación profesional desde un punto de vista complejo e histórico-cultural. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i3.21041>
- Miyahira, J. (2009). La investigación formativa y la formación para la investigación en el pregrado. *Rev. Med. Hered.*, 20(3), 119-122.
- Padilla, J. E., Rincón, D. A. y Buitrago, L.J. (2015). La investigación formativa desde la teoría de las representaciones sociales en la Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Militar Nueva Granada. *Revista Academia y Virtualidad*, 8(1), 21-34.

- Ramírez, A., Díaz, D. J., Rivas, K., Yanez, V. y Valle, J. A. (2016). Conocimientos, actitudes y prácticas en investigación de estudiantes de la carrera de medicina, Tegucigalpa-UNAH. *Rev. Fac. Cienc. Méd.*, 13(1), 10-17.
- Resolución No. 116/2018. “Premio al Mérito Científico Estudiantil” Ministerio de Educación Superior. La Habana: MES, 16 de noviembre de 2018.
- Resolución No. 2/2018. “Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico de la educación superior” Ministerio de Educación Superior. La Habana: MES, 21 de junio de 2018.
- Resolución No. 210/2007. “Reglamento para el Trabajo Docente y Metodológico en la educación superior” Ministerio de Educación Superior. La Habana: MES, 8 de agosto de 2007.
- Serra, R., Alfonso, I., Herrera, R., Ferreira, D. Z., Muramatsu, M. y Soga, D. (2013). La física y el trabajo científico estudiantil en la formación del ingeniero biomédico. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 7(1), 100-106.
- Silva, S., Zúñiga, J., Ortega, C., Yau, A., Castro, F., Barría, J. M., Lalyre, A., Rodríguez, E., Lezcano, H. y Ortega, L. (2013). Conocimientos y actitudes acerca de la investigación científica en los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. *iMedPubJournals*, 9(3), 1-10. DOI: 10.3823/1200.
- Suayero, I. (2013). El trabajo científico estudiantil en la formación universitaria. *Revista Digital*, 17(176).
- Valera, R. (2010). El proceso de formación del profesional en la educación superior basado en competencias: el desafío de su calidad, en busca de una mayor integralidad de los egresados. *Civilizar*, 10(18), 117-134.
- Valledor, R. (2005). La actividad científica estudiantil y la formación del docente en el contexto de la universalización de la educación superior cubana. La Habana: IPLAC.

## **El proceso de apropiación y concentración de la tierra rural en el departamento Presidencia de la Plaza (Chaco)**

### **The process of appropriation and concentration of rural land in the Presidencia de la Plaza department (Chaco)**

Recibido: 29 de agosto de 2020

Aceptado: 30 de octubre de 2020

Autores:

**Gerardo Roberto Martínez<sup>3</sup>**

#### **Resumen**

El objetivo es mostrar el proceso de posesión de la tierra en el departamento Presidencia de la Plaza, situación similar al de otros departamentos del centro este de la provincia del Chaco (Argentina), analizando la estratificación por superficie y la participación relativa de los diferentes estratos en el total de las explotaciones departamentales. En su elaboración se recurrió a los censos de población y agropecuarios realizados, a material bibliográfico y artículos periodísticos sobre el área estudiada, como también entrevistas a pobladores locales, siendo la misma parte de la investigación doctoral del autor.

Las primeras normas legales favorecían la concentración de la tierra, promoviendo la entrega de grandes extensiones e impidiendo el acceso a los pequeños productores. Hacia finales del siglo XX se vivió un proceso de concentración promovido por el cambio del modelo productivo y, a diferencia de lo ocurrido en otras regiones del Chaco, donde se vivió un proceso de concentración de la tierra por parte de capitales extra provinciales, en Presidencia de la Plaza esto no sucedió así, sino que fue un proceso con mayoritarias características locales. La explicación obedece a que productores que estaban endeudados y que para resolver esa situación necesitaban vender su tierra, a los agentes extra-regionales se les complicaba la adquisición porque alrededor del predio que se ofrecía a la venta tenían productores que no querían vender; la distribución parcelaria impidió el ingreso extra-regional, pero el modo de producción y la estructura del sector se modificaron sustancialmente en comparación con la correspondiente a la etapa algodonera; los que no le pudieron vender a los agronegocios les vendieron a sus vecinos, produciendo en cierta medida un proceso de concentración de la tierra que confirma el efecto Mateo en este sector.

**Palabras clave:** Departamento Presidencia de la Plaza, Chaco, Territorio, Poblamiento, Ruralidad.

#### **Abstract**

The objective is to show the process of land possession in the Presidencia de la Plaza department, a situation similar to that of other departments in the eastern center of the Chaco province (Argentina), analyzing the stratification by area and the relative participation of the different strata in all departmental farms. In its preparation, the population and agricultural censuses carried out

---

<sup>3</sup> Ingeniero agrónomo, Magister en Desarrollo Social, Doctor en Geografía INTA-Jefe Agencia de Extensión Rural San Martín, General José de San Martín (Chaco-Argentina). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5804-6437>

were used, as well as bibliographic material and journalistic articles about the studied area, as well as interviews with local inhabitants, being the same part of the author's doctoral research. The first legal norms favored the concentration of land, promoting the handover of large areas and preventing access to small producers. Towards the end of the 20th century, there was a process of concentration promoted by the change in the production model and, unlike what happened in other regions of the Chaco, where there was a process of concentration of land by extra-provincial capitals, in the Presidencia de la Plaza this did not happen like that, but rather it was a process with the majority local characteristics. The explanation is due to the fact that producers who were in debt and who needed to sell their land in order to resolve that situation, the extra-regional agents found it difficult to acquire because around the property that was offered for sale they had producers who did not want to sell; the parcel distribution prevented extra-regional income, but the mode of production and the structure of the sector were substantially modified compared to that corresponding to the cotton stage; those who could not sell to agribusinesses sold to their neighbors, producing to some extent a process of land concentration that confirms the Mateo effect in this sector.

**Keywords:** Presidencia de la Plaza department, Chaco, Territory, Population, Rurality.

### **Introducción**

La investigación se centra en el departamento Presidencia de la Plaza, ubicado en el centro oriental de la provincia argentina de Chaco. Posee una superficie de 228.400 hectáreas, de las cuales 13.000 hectáreas corresponden a suelos con aptitud agrícola con limitaciones ligeras a moderadas para el desarrollo de esta actividad, a esta superficie se suman 17.000 hectáreas donde la agricultura puede desarrollarse con limitaciones severas. Las precipitaciones y su distribución anual, junto con los caracteres topográficos y edáficos, determinan las áreas potenciales para la producción agropecuaria; este departamento es atravesado por la isohieta de 1.100 mm.

El presente trabajo analiza el proceso de apropiación y concentración de la tierra en el departamento Presidencia de la Plaza; atento a que este ha tenido distintas configuraciones departamentales a lo largo del tiempo, solo se podrá realizar una comparación censal en el periodo comprendido entre 1953 a la actualidad, sin embargo, el periodo anterior constituye la base del proceso apropiador, cuyas raíces se registran con mayor fuerza a partir de 1870, fecha de inicio de la guerra contra los pueblos originarios con el objetivo de quitarles sus tierras y su libertad, aunque esta comenzó en el siglo XVI, con la llegada de los primeros españoles a la región chaqueña austral en 1526.

El objetivo es mostrar el proceso de apropiación de la tierra en el departamento Presidencia de la Plaza, situación similar al de otros departamentos del centro este de la provincia del Chaco, analizando la estratificación por superficie y la participación relativa de los diferentes estratos en el total de las explotaciones departamentales. A diferencia de lo ocurrido en otras regiones de la provincia, donde se vivió un proceso de concentración de la tierra por parte de capitales extra provinciales, en Presidencia de la Plaza esto no sucedió así, sino que fue un proceso con mayoritarias características locales, pero donde igualmente se verifica el efecto Mateo en la apropiación de la tierra (Merton, 1968).

### **Marco teórico**

Aunque no abundan los trabajos específicos realizados sobre el espacio de estudio, en los últimos años comenzaron a realizarse contribuciones por parte de personas radicadas en el área de estudio que, desde sus formaciones profesionales, roles laborales e intereses heurísticos, aportaron descripciones, análisis e interpretaciones sobre este espacio; entre ellos pueden mencionarse a Russo (1989) sobre condiciones estructurales y funcionales en fincas de



agricultores con recursos limitantes, García y Busiello (1997), que se refieren a los orígenes de Presidencia de la Plaza, Martínez (2018) trata aspectos geográficos e históricos del departamento. Asimismo se encuentra cuantiosa información dispersa en disímiles publicaciones, generalmente desarrolladas a escala provincial y regional, entre cuyos autores figuran Miranda (1955), Bruniard (1979), López Piacentini (1979), Beck (1994), Maeder (1996) y Manoiloff (2001; 2008). Igualmente, existen informes técnicos generados en organismos gubernativos que, generalmente, tratan aspectos puntuales, en mayor medida vinculados con los sectores productivos; además, una enorme información histórica se halla desperdigada en distintos archivos de la provincia y en libros históricos de establecimientos escolares.

## **Materiales y métodos**

Para la elaboración de este trabajo, se recurrió a los censos de población y agropecuarios realizados, a material bibliográfico y artículos periodísticos sobre el área estudiada, como así también entrevistas a pobladores locales, siendo la misma parte de la investigación doctoral del autor. Cabe aclarar que este ha recorrido la zona desde hace tres décadas, lo que le ha permitido conocer el departamento y sus pobladores, compartiendo con ellos sus experiencias de vida, sus historias, conociendo los procesos de poblamiento de los que estos o sus antepasados han sido actores.

## **Resultados**

### **El poblamiento**

Cuando en el siglo XVI los españoles toman contacto con las culturas aborígenes del Chaco, el pueblo radicado en el área de Presidencia de la Plaza y alrededores eran los abipones (Dobrizhoffer, 1968), quienes tenazmente resistieron la llegada de los conquistadores, hasta que en el siglo XVII la fuerza española en conjunto con los guaraníes, hizo que debieran emigrar para una nueva localización (Bitus, 2010). Al migrar los abipones, el territorio fue ocupado por los qom hacia el siglo XVIII, empujados por los wichis, que los desalojaron del territorio que ocuparon primeramente: todo el actual territorio de Formosa llegando hasta el territorio ocupado por los chiriguano en Salta.

Los primeros pobladores no originarios que se internaron en las planicies boscosas del Chaco central pertenecían al ejército, que llevaba adelante la guerra contra la población nativa iniciada en 1870. Estos nuevos habitantes se acantonaban un tiempo en los fortines y, luego, eran trasladados, aunque algunos de ellos se radicaron en el territorio, como es el caso del ex teniente Lionel Fitz Maurice; lo mismo sucedió con algunos obreros del ferrocarril, que se quedaron en la zona cuando las cuadrillas de obreros se retiraban, tales como Francisco De Castro, los hermanos Pedro y José Pérez Ponce, Miguel Pardo, entre otros (Ruíz, 1967; Martínez, 2018).

La ocupación masiva del territorio de Presidencia de la Plaza con población no originaria comenzó a principios del siglo XX, reconociendo dos vertientes; una que llegó desde Santa Fe y Corrientes (inmigración criolla), otra que llegó desde el extranjero o constituida por la primera generación de inmigrantes extranjeros. Aquella inició en la primera década del siglo XX, en tanto que la otra lo hizo en la segunda década.

En 1915, a partir del Decreto de División Departamental de los Territorios Nacionales se creó el departamento IV-Martínez de Hoz, el cual se componía íntegramente por el departamento Presidencia de la Plaza y Sargento Cabral y parte de los departamentos 25 de mayo, San Martín y General Donovan. Al momento de realizarse el censo general de los Territorios Nacionales (Argentina. Asesoría Letrada de Territorios Nacionales, 1920), el departamento Martínez de Hoz

registraba una población total de 2.009 habitantes, 859 en el área urbana y 1.150 en la rural (Cuadro N° 1).

**Cuadro N° 1.**

*Población urbana, rural y total en el departamento Martínez de Hoz. Año 1920.*

	Población urbana	Población rural	Población total
<b>Cuatro Árboles</b>	-	109	109
<b>Presidente de la Plaza</b>	859	-	859
<b>Salto de la Vieja</b>	-	127	127
<b>San Carlos</b>	-	73	73
<b>Resto del departamento</b>	-	841	841
<b>Total</b>	<b>859</b>	<b>1.150</b>	<b>2.009</b>

Fuente: elaboración propia en base a (Argentina. Asesoría Letrada de Territorios Nacionales, 1920)

**El régimen legal**

La política de tierras para los territorios nacionales atravesó diferentes etapas; en principio la adjudicación estuvo regulada por la Ley N° 817/1876 de Inmigración y colonización y su reforma de 1891– y la Ley N° 1.291. Estas leyes regularon la ocupación de tierras en la región este del territorio chaqueño y no tuvieron influencia en la región centro oriental.

Durante la primera mitad del siglo XX el marco legal estuvo definido por las leyes 4.167/1903 y 5.559/1908. La primera tuvo el objetivo de corregir el manejo administrativo de la tierra fiscal, producto de esto se estableció la exploración y la mensura antes de su adjudicación, determinando que las tierras podían ser destinadas a explotación agrícola o ganadera; en el primer caso, los terrenos eran fraccionados en 100 hectáreas, mientras que las áreas pastoriles se dividían en 625 o 2.500 ha (Ley N° 817, 1876). La colonización agrícola se proyectó en las abras altas, con aguas subterráneas potables, mientras que las colonias pastoriles se instalaron en lugares anegadizos, sin otra aplicación que el pastoreo; el otorgamiento podía realizarse por donación, venta directa, arrendamiento o venta en remate; la Ley N° 5.559 de Fomento de Territorios Nacionales tenía el objetivo de llevar adelante obras públicas para facilitar el poblamiento del territorio.

La colonización en el Territorio Nacional del Chaco logró un rápido crecimiento durante las presidencias radicales de 1916/1930. En 1921 se promulgó el Decreto N° 8.709 a través del cual se hacía oficial la creación de 9 colonias agrícolas, 5 colonias pastoriles y la fundación de 11 pueblos en la zona de influencia del ferrocarril del Estado; a través de este decreto, se fundó oficialmente Presidencia de la Plaza y se creó la colonia pastoril Coronel Brandsen y la colonia agrícola Hipólito Vieytes Esta labor continuó durante la década de 1930 y la primera mitad del '40; para 1950 estaban destinadas para la colonización prácticamente todas las tierras aptas para agricultura y los mejores campos ganaderos.

La tierra destinada al arrendamiento era aquella que reunía condiciones por sus cualidades, por la distancia a centros poblados o a estaciones de los ferrocarriles de fomento y se acordaba sin derecho a compra, por un término de diez años; las condiciones que debía cumplir el colono para acceder a esta ocupación eran ser de nacionalidad argentina, residir y explotar directamente el lote. La selección del poblador estaba a cargo de la Dirección de Tierras (Almirón, 2010), aunque la presencia cada vez más numerosa de intrusos significó un positivo aporte para el progreso de la gobernación:



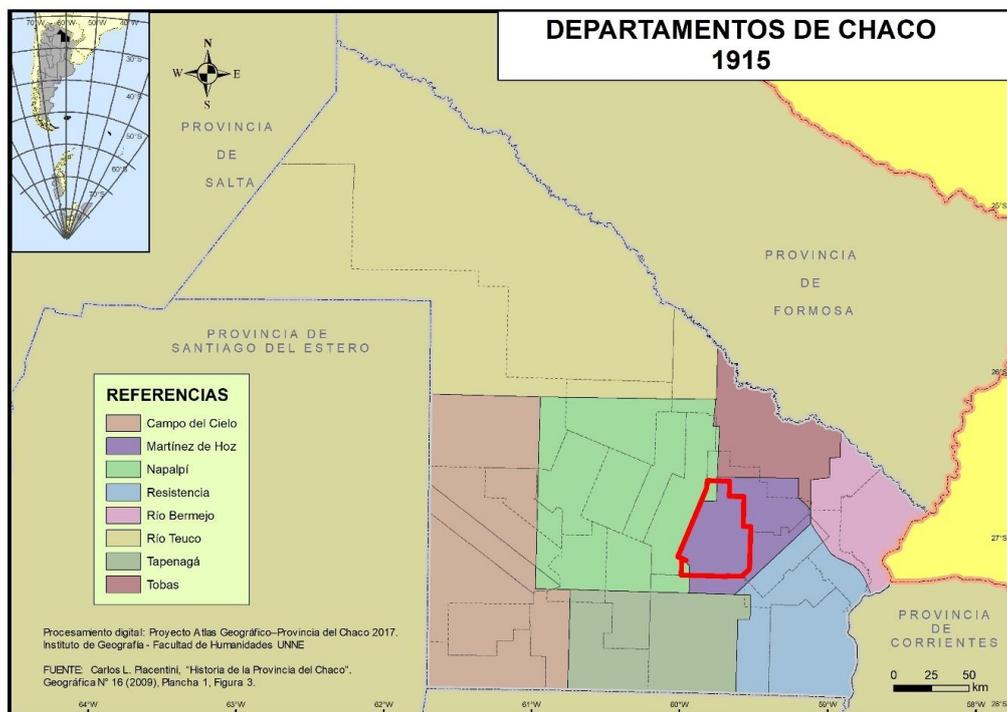
“Se deduce, pues, que el territorio del Chaco poco debe a los capitalistas que obtuvieron concesiones de tierra con tantas franquicias, facilidades y hasta descuidos y favoritismos por parte del Gobierno, que llegaron a recibir el título de propiedad sin haber cumplido con ninguna de las cláusulas de la ley de colonización que regía entonces” (Muello, 1926).

Provincializado el Chaco en 1952, se sancionó la Ley N° 16, que establecía el régimen de tierras fiscales; el 17 de febrero de 1972 se sancionó el Decreto Ley N° 1.094, por el cual se creó el Instituto de Colonización, el cual establece en el artículo 20 que:

“Las tierras a colonizar serán divididas a superficies que constituyan unidades económicas de explotación agrícola, ganadera mixta granjera, tampera o especial. Para ella se tendrá en cuenta la naturaleza y amplitud del suelo, los caracteres climáticos, la ubicación y las condiciones económicas, sociales de la zona” (Decreto Ley N° 1.094, 1987)

Así dejaba de hablarse de una cantidad fija de tierra según sea destinado para agricultura o ganadería, tal como era dispuesto por la ley nacional 4.167/1903. El 28 de enero de 1977 fue sancionado el Decreto Ley N° 2.040, un nuevo régimen de tierras fiscales que en su apartado número 3, bajo el título “los Intrusos” -categoría histórica de fines del siglo XIX-, establecía que “cualquier ocupante de tierras fiscales sin la debida autorización del Instituto de Colonización, será considerado intruso a los fines de la presente ley” (Bageneta, 2015, pág. 173).

La Ley N° 2.822 se refiere a la adjudicación de predios por parte del Instituto de Colonización y tuvo sanción el 8 de junio de 1983; la Ley N° 2.913/1984 es la que actualmente rige el régimen de tierras fiscales en la provincia.



**Ilustración 1.** Ubicación del departamento Presidencia de la Plaza y configuración departamental de 1915.

### Estructura parcelaria

Esta estructura refleja la evolución del proceso de apropiación de la tierra manifestada en la provincia, en coincidencia con las fases de expansión de las actividades forestal y algodonera. Al momento de realizarse el Censo Algodonero de la República Argentina en los años 1935/36, la distribución de la tenencia de la tierra en el departamento Martínez de Hoz se refleja en el Cuadro N° 2.

#### Cuadro N° 2.

*Tipo de tenencia, cantidad de chacras y superficie cultivada en el departamento Martínez de Hoz.*

Tipo de tenencia	Cantidad de chacras	%	Superficie cultivada (has.)	Promedio cultivado (has.)
<b>Propietarios</b>	7	1,7	375	53
<b>Arrendatarios</b>	23	5,7	464	20
<b>Ocupantes</b>	375	92,6	7.731	20
<b>Total:</b>	<b>405</b>	<b>100</b>	<b>8.570</b>	<b>21</b>

Fuente: (República Argentina - Ministerio de Agricultura, Junta Nacional del Algodón, 1936, pág. 90).

El proceso de ocupación del territorio en Presidencia de la Plaza no estuvo exento de apremios, originándose conflictos entre ganaderos y agricultores por la utilización de la tierra, trayendo como consecuencia disputas que costaron la vida a más de un poblador (Pellegrino & Franco de García, 2014); en 1934 se produjeron 9 homicidios en Presidencia de la Plaza (Castells, 1936), la mayoría vinculados a problemas territoriales; en el mismo período se produjo el mismo número de hurtos.

Cuando se comenzó a mensurar y entregar tierras en el departamento, se respetaba o hacía prevalecer un supuesto derecho de sectores con mayor poder, no así el de primitivos pobladores -derrotados militarmente- o el de pequeños productores que, afincados en la tierra, la trabajaban para sobrevivir. Esto provocó otra serie de conflictos que originaron la expulsión de pobladores del campo:

“Las colonias eran grandes porque las tierras eran fiscales, cuando se comenzó a lotear la gente no pudo comprar y los que compraban echaban a los ocupantes” (Barrios & Blanco, 2012).

Se advierte la distinta lógica que tenía el descendiente de inmigrantes respecto del descendiente de campesinos correntinos:

“Un día vino González, el de tierra y me preguntó si yo me arreglaba con las 17 hectáreas de tierra que me dejó mi papá. Y le dije que sí, cuando podría haber pedido 50 hectáreas, si yo soy nacido y criado en el cinco, me tenían que dar” (Alarcón, 2013).

“Mi viejo trabajaba con Foschiatti veinte años, cuando vinieron de Tierras para decirle que se iba a lotear el lote de 100 hectáreas que era de Foschiatti y que él tenía derecho a solicitar una parcela porque hacía más de veinte años que estaba allí, mi viejo dijo que no quería nada” (Obregón, 2015).

Otra práctica utilizada por quienes pretendían acceder a la propiedad de la tierra, era el de hacer firmar a los ocupantes (generalmente analfabetos) un acuerdo por el cual se les respe-

taría que permanecieran en el lugar mientras vivieran, sin ser molestados. Estos acuerdos carecían de valor al momento de ser transferidas las propiedades:

“En 1952 ocupé la tierra donde vivo y de donde ahora me quieren desalojar. Soy inocente para que me hagan estas cosas. Vino el jefe de tierra con LB que fue el que solicitó la tierra y firmé un acuerdo con don LB por el que podría ocupar el lugar donde estaba mientras viviera” (Talavera, 2015).

El censo de 1947 (Cuadro N° 3) indicaba la existencia de 1.287 establecimientos agropecuarios (EAP) contra 405 registrados en 1936; la variación en la cantidad de EAP entre ambos censos obedece a que el primero solamente contabilizaba los establecimientos cultivados con algodón, en tanto que el segundo lo hacía sobre el total.

**Cuadro N° 3.**

*Cantidad y superficie de las EAP clasificadas por tipo de tenencia, explotaciones y hectáreas en el departamento Martínez de Hoz.*

Tipo de tenencia	Cantidad EAP	Superficie (ha)
<b>Propietario</b>	80	117.943
<b>Arrendatario</b>	211	21.762
<b>Mediero y tantero</b>	14	168
<b>Ocupante gratuito</b>	42	41.418
<b>Tierras fiscales</b>	898	139.353
<b>Propietario o arrendatario</b>	6	6.477
<b>Propietario y ocupantes gratuitos</b>	1	2.500
<b>Propietario y tierras fiscales</b>	5	428
<b>Otras formas y sin determinar</b>	30	27.267
<b>Total</b>	<b>1.287</b>	<b>357.316</b>

Fuente: (Argentina. Ministerio de Asuntos Técnicos, 1947).

En 1947, el 80% de los EAP poseían menos de 75 hectáreas, destacando que casi el 63% contaban con menos de 25 hectáreas (Cuadro N° 4); esta situación obedecía al perfil pr-ductivo del departamento Martínez de Hoz, donde el cultivo predominante era el algodón, muy exigente en mano de obra, ya que demandaba dos personas por hectárea sembrada (República Argentina - Ministerio de Agricultura, Junta Nacional del Algodón, 1936, pág. 88) y, asimismo, era el que mayor retribución otorgaba a la familia. El mismo censo mencionaba la existencia de 1.072 establecimientos cultivados con algodón, totalizando 13.457 hectáreas.

**Cuadro N° 4.**

*Estratificación de las EAP en el departamento Martínez de Hoz.*

Estrato	Cantidad EAP	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>0,1 a 5</b>	250	19,43%	19,43%
<b>5,1 a 10</b>	240	18,65%	38,07%
<b>10,5 a 25</b>	316	24,55%	62,63%
<b>25,1 a 50</b>	178	13,83%	76,46%
<b>50,1 a 75</b>	46	3,57%	80,03%
<b>75,1 a 100</b>	64	4,97%	85,00%
<b>100,1 a 150</b>	22	1,71%	86,71%
<b>150,1 a 200</b>	9	0,70%	87,41%
<b>200,1 a 250</b>	4	0,31%	87,72%
<b>250,1 a 300</b>	5	0,39%	88,11%
<b>300,1 a 500</b>	16	1,24%	89,36%
<b>500,1 a 750</b>	29	2,25%	91,61%
<b>750,1 a 1.000</b>	7	0,54%	92,15%
<b>1.000,1 a 2.000</b>	65	5,05%	97,20%
<b>2.000,1 a 4.000</b>	0	0,00%	97,20%
<b>4.000,1 a 5.000</b>	7	0,54%	97,75%
<b>5.000,1 a 7.500</b>	1	0,08%	97,82%
<b>7.500,1 a 10.000</b>	8	0,62%	98,45%
<b>10.000,1 a 20.000</b>	0	0,00%	98,45%
<b>20.000,1 a 30.001</b>	0	0,00%	98,45%
<b>30.000,1 a 40.000</b>	1	0,08%	98,52%
<b>Campo abierto</b>	10	0,78%	99,30%
<b>Sin determinar</b>	9	0,70%	100,00%
<b>Total:</b>	<b>1.287</b>	<b>100%</b>	

Fuente: elaboración propia en base a (Argentina. Ministerio de Asuntos Técnicos, 1947)

Los descendientes de inmigrantes, con una lógica productiva de maximización de ganancias, tomaron la mayor cantidad de tierras que les estaba permitido, en tanto los correntinos, con una lógica asociada al buen vivir, solo tomaron aquello que iban a trabajar, que les permitía reproducirse pero sin ánimo de acumular, siguiendo lo expresado por Chayanov respecto que el campesino trabaja hasta satisfacer sus necesidades (Chayanov, (1925) 1985), por lo que podría decirse que “deja de trabajar para poder vivir”.

Los ganaderos, provenientes de Santa Fe, ocuparon con sus ganados las tierras que habían sido despobladas por la acción militar previa (proceso de desterritorialización), pero con el paso del tiempo y el advenimiento de la agricultura, generó conflictos entre ganaderos y agricultores. Ello dio paso a una nueva configuración departamental, ubicándose los agricultores al norte de las vías del ferrocarril (suelos altos, predominantemente) y los ganaderos lo hicieron al sur de la vía, en suelos mayormente bajos.

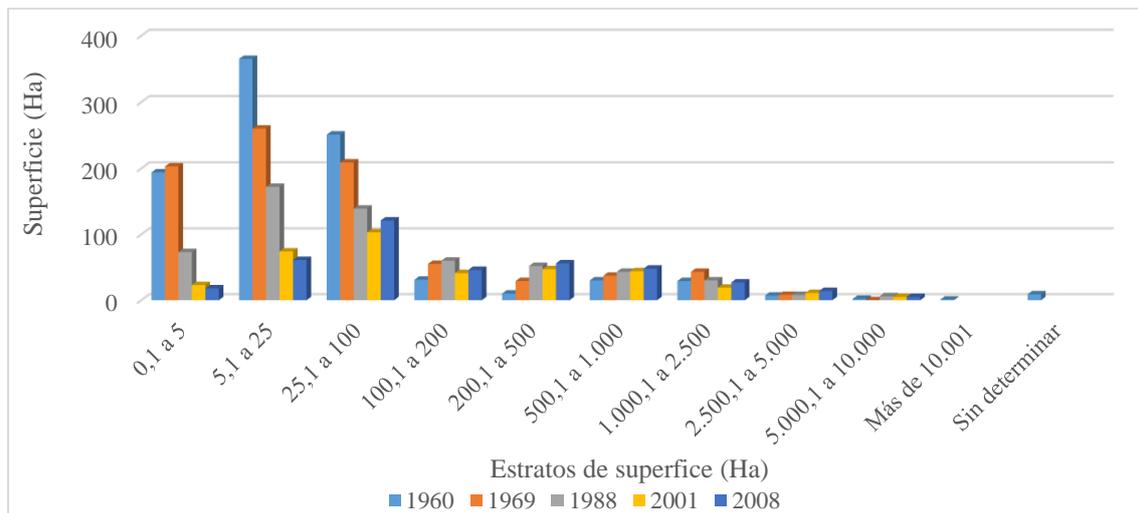
La ocupación del territorio por “intrusos” se fue dando en forma anárquica, excepto Colonia Vieytes, que fue mensurada en lotes de 100 hectáreas; esta ocupación territorial motivó que la población de cada colonia o paraje fuera diferente, notándose que aquellas zonas habitadas por pequeños productores tuvieron más vida: pistas de baile, almacenes y canchas de fútbol estaban ubicadas donde había mucha población campesina.

## Explotaciones agropecuarias

El proceso de apropiación de la tierra en el Chaco y en Presidencia de la Plaza no estuvo separado del proceso que sobre el mismo aspecto se vivió a nivel nacional. Fueron políticas explícitas, tal como las que definió el Ing. Ingaramo, miembro del equipo de Domingo Felipe Cavallo, quien señalara en 1990 que en la Argentina debían desaparecer 200.000 productores por ineficientes. Incluso, al retrotraerse en el tiempo, desde el decreto-ley Raggio<sup>4</sup>-promulgado en 1967 durante la presidencia de Onganía y que terminó con los arrendatarios estables-, hasta el 2001 se perdieron 250.000 pequeños productores en todo el país (Barrado, 2006). En 2002 existían 333.533 EAP en el territorio nacional; en 2008, esa cifra cayó un 18% y se redujo a 273.590 (Mangione & Marengo, 014). En el Chaco se pasó de 26.853 EAP en 1960 a 15.740 en 2008 (INDEC, 2008); esto representó una pérdida de 11.113 establecimientos menos (-41%) en el periodo de casi medio siglo; en Presidencia de la Plaza existían 929 EAP en 1960, que se redujeron a 396 en 2008 (INDEC, 2008).

### Ilustración 2.

*Evolución histórica de los EAP en el periodo 1960/2008, por estrato de superficie en el departamento Presidencia de la Plaza.*



Fuente: elaboración propia en base a censos nacionales.

El CNA 2008 relevaba 396 EAP con límites definidos, con un total de 198.444 hectáreas, no indicándose EAP con límites sin definir (INDEC, 2008); con respecto al censo de 1960, representa una pérdida de 533 establecimientos (-57%).

El estrato menor a 5 hectáreas experimentó un leve incremento en el periodo 1960/09, pero luego acompañó la pérdida que sufrió el estrato de 5,1-25 hectáreas, el cual ya había comenzado su caída en 1960, al igual que el estrato de 25,1-100 hectáreas, que fue perdiendo establecimientos hasta 2008, cuando tuvo un incremento. El estrato de 200,1-500 hectáreas fue incrementándose, con una leve caída en 2001 pero luego recuperado en 2008, en tanto que el estrato 1.000,1 a 2.500 aumentó en el periodo intercensal 1960/69, cayendo en los dos periodos siguientes y recuperándose en 2001/08. Los estratos de 100,1-200; 500,1-1.000 y 2.500,1-5.000 fueron incrementando paulatinamente la cantidad de establecimientos.

<sup>4</sup> Ministro de Agricultura durante el gobierno del presidente de facto Juan Carlos Onganía.

El Cuadro N° 5 muestra la estratificación de las EAP por superficie y la participación relativa de los diferentes estratos en el total de las explotaciones y de la superficie del departamento en 2008.

**Cuadro N° 5.**

*Estructura parcelaria en 2008 en el departamento Presidencia de la Plaza.*

Estratos	EAP			Superficie		
	Cantidad	%	Acumulado	Cantidad	%	Acumulado
<b>0,1 a 5</b>	18	4,55%	4,55%	65,5	0,03%	0,03%
<b>5,1 a 10</b>	15	3,79%	8,33%	128,5	0,06%	0,10%
<b>10,1 a 25</b>	46	11,62%	19,95%	841,5	0,42%	0,52%
<b>25,1 a 50</b>	58	14,65%	34,60%	2.332,0	1,18%	1,70%
<b>50,1 a 100</b>	63	15,91%	50,51%	4.863,0	2,45%	4,15%
<b>100,1 a 200</b>	46	11,62%	62,12%	6.674,5	3,36%	7,51%
<b>200,1 a 500</b>	56	14,14%	76,26%	17.655,0	8,90%	16,41%
<b>500,1 a 1.000</b>	48	12,12%	88,38%	34.184,0	17,23%	33,63%
<b>1.000,1 a 2.500</b>	27	6,82%	95,20%	41.232,0	20,78%	54,41%
<b>2.500,1 a 5.000</b>	14	3,54%	98,74%	52.804,0	26,61%	81,02%
<b>Más de 5.000</b>	5	1,26%	100,00%	37.664,0	18,98%	100,00%
<b>TOTAL:</b>	<b>396</b>	<b>100,00%</b>		<b>198.444,0</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: elaboración propia, con datos de (INDEC, 2008).

Los datos del Cuadro N° 5 permiten constatar que el 76% de las explotaciones (302) contaban con menos de 500 hectáreas, aspecto que resalta la importancia de los sistemas vinculados con la pequeña y mediana producción agropecuaria al iniciarse el siglo XXI; estas unidades concentraban 17.655 hectáreas y representaban el 16% de la superficie total incorporada a las explotaciones agropecuarias con límites definidos. Dentro de este grupo resalta la participación de las explotaciones de hasta 50 hectáreas que representan el 34,6% del total (137 explotaciones) y reúnen el 1,70% de la superficie (2.332 hectáreas).

El Cuadro N° 6 muestra la evolución de la cantidad de EAP en el período intercensal 1960-2008 y la variación absoluta y relativa registrada en los estratos de superficie.

**Cuadro N° 6.**

*Variación en las EAP en el período intercensal 1960-2008 en el departamento Presidencia de la Plaza.*

	1960	1969	1988	2001	2008	Variación EAP	Variación porcentual
<b>0,1 a 5</b>	194	203	73	23	18	-176	-91%
<b>5,1 a 25</b>	365	260	172	74	61	-304	-83%
<b>25,1 a 100</b>	251	209	139	103	121	-130	-52%
<b>100,1 a 200</b>	31	55	60	41	46	15	48%
<b>200,1 a 500</b>	10	29	52	47	56	46	460%
<b>500,1 a 1.000</b>	30	37	43	44	48	18	60%
<b>1.000,1 a 2.500</b>	29	43	30	19	27	-2	-7%
<b>2.500,1 a 5.000</b>	7	8	8	11	14	7	100%

<b>5.000,1 a 10.000</b>	2	0	6	5	5	3	150%
<b>Más de 10.001</b>	1	0	0	0	0	-1	-100%
<b>Sin determinar</b>	9	0	0	0	0	-9	-100%
<b>Total:</b>	<b>929</b>	<b>844</b>	<b>583</b>	<b>367</b>	<b>396</b>	<b>-533</b>	<b>-57%</b>

Fuente: elaboración propia en base a censos nacionales.

Los datos del Cuadro N° 7 permiten inferir que el descenso más significativo en la cantidad de EAP a lo largo de casi medio siglo, se produjo en el estrato de 0,1 a 5 hectáreas (-176 explotaciones), seguido por el estrato de 5,1 a 25 hectáreas (-304 explotaciones); la variación es menor a medida que aumenta el tamaño de las EAP. El estrato que mayor aumento registró en cantidad de EAP fue el comprendido entre 200,1 a 500 hectáreas (+460%).

Si la comparación se efectúa con el total de EAP con límites definidos existentes en los años 1960 y 2008, el estrato con menos de 100 hectáreas ha disminuido su participación absoluta del 87% al 51%, pasando de 810 a 200 EAP, expresando una variación de -75%. En el estrato de más de 100 hectáreas, la participación pasó del 9% al 38%, registrándose un aumento en el número de EAP de 71 unidades.

### Discusión de resultados

En relación con los departamentos vecinos, Presidencia de la Plaza es el que registró el mayor descenso en las EAP (-157) en el estrato de menos de 200 hectáreas, por encima de General Donovan y Sargento Cabral, que también registraron pérdidas de EAP (Martínez, 2018).

A diferencia de lo ocurrido en otros departamentos de la provincia, donde se vivió un proceso de concentración de la tierra por parte de capitales extra provinciales, en Presidencia de la Plaza esto no sucedió así, sino que fue un proceso con mayoritarias características locales. En los casos de productores que debido a malas campañas se encontraban endeudados, incluso con entidades crediticias, para resolver esa situación necesitaban vender sus tierras a precios más baratos que el valor real de la misma. A los agentes extra-regionales se les complicaba la adquisición porque alrededor del predio que se ofrecía a la venta, existían productores sin intención de vender. Es de imaginar que un agro negocio que quería incorporarse a la zona debía adquirir una importante cantidad de EAP para lograr acceder a 2.000 hectáreas aproximadamente; en definitiva, estas situaciones permitieron que en el centro-este del Chaco la reconfiguración de los productores se diera a través de una mecánica de adquisición de tierras por parte de vecinos con cierta capacidad de compra, práctica que funcionó de barrera para grandes empresas agropecuarias, frenando su ingreso masivo en el departamento. La distribución parcelaria impidió el ingreso de los actores-extra regionales, pero el modo de producción y la estructura del sector se modificaron sustancialmente en comparación con la que regía durante la etapa de predominio del algodón (1930-1960); al no poderles vender a los agro negocios y sí a ciertos actores locales, se fue produciendo -en cierta medida- un proceso de concentración de la tierra. Los que no vendieron y tenían muy poca tierra, decidieron alquilar a un vecino innovador y exitoso que se animó a invertir en el campo con rindes y ganancias superiores, dedicándose a la ganadería, en comparación con los que optaron por seguir cultivando algodón (Sacchi & Martínez, 2016).

Esto coincide con Paruelo y Oesterheld, quienes observaron que el aumento en el área sembrada con soja fue mayor en los departamentos que tuvieron menor proporción de superficie departamental ocupada por pequeños productores (menos de 100 has) (Paruelo & Oesterheld, 2004).

En el proceso de apropiación de la tierra se observa cómo las geometrías del poder, descritas por Doreen Massey (2007), actuaron para dar forma a la territorialidad placeña; poderes que actuaron tanto desde el interior como desde el exterior del territorio. En la construcción de los territorios intervienen agentes con diferentes niveles de poder político, económico, social, cultural y simbólico, quienes se enfrentan o se alían para construir aquello que favorece a sus propios intereses y, justamente, es esa la instancia en la que aparece el Estado; es este Estado el que actuó, bajo el gobierno que lo administraba y que respondía a los intereses del grupo dominante, el que hizo que el territorio fuera construido en la forma en que se lo construyó.

A lo largo de la historia del territorio chaqueño, en este caso particular del departamento Presidencia de la Plaza, se ve como la intervención del Estado estuvo presente en esa construcción; un Estado gobernado por un sector de la sociedad que miraba la realidad desde el pedestal victorioso de las luchas independentistas y de las guerras intestinas, pedestal que hacía ver la realidad desde la concepción dominante de quien dirigía los resortes estatales, con ideas que se habían fortalecido a lo largo del tiempo y que traía como colación el efecto Mateo (Merton, 1968) en la concentración de la tierra, donde “a cualquiera que tiene, se le dará, y tendrá más; pero al que no tiene, aun lo que tiene le será quitado” (Mateo, 13:12).

### **Conclusiones**

Se analizó en este trabajo el proceso de apropiación de la tierra en Presidencia de la Plaza a lo largo de poco más de un siglo, determinando una configuración territorial; en consecuencia, el territorio es una construcción humana, una construcción política y social de apropiación de la naturaleza, cuyas expresiones espaciales se derivan de un legado histórico y, en tanto construcción social, se visibilizan en un entramado de relaciones en constante reconfiguración.

El despoblamiento territorial estuvo impulsado por las crisis que afectaron al algodón, pero hubo también decisiones políticas, explícitas o implícitas que empujaban a los habitantes del campo a irse a la ciudad. En el proceso de territorialización el campesinado, siendo mayoritario, no supo capitalizar el poder político que podía desplegar; esta actitud pasiva los llevó a estar subordinados a sectores con mayor poder político o económico. La territorialidad colectiva se logra con agrupamiento de productores; Alain Touraine sostiene que en América Latina el campesinado, por sí solo, no fue nunca un factor de cambio, solo lo fue cuando estuvo aliado a otros sectores.

Así como antaño hubo un Estado que promovió el afincamiento de un tipo de población expulsando a otro, hoy sucede algo similar; para revertir esta situación son necesarias políticas impulsadas por el Estado con participación ciudadana, para lograr vivir/construir una sociedad que cada día se parezca más a los sueños de sus pobladores, recuperando la capacidad de soñar un futuro mejor para los más postergados.

### **Declaración de conflicto de interés**

El autor declara que no tienen ningún conflicto de interés.

### **Bibliografía**

- Alarcón, P. P. (2013). Entrevista personal. Entrevistado por G. R. Martínez, Lote V - Colonia Pastoril (Departamento Presidencia de la Plaza), Chaco, Argentina.
- Almirón, A. A. (16 de septiembre de 2010). Colonización y Distribución de la tierra en el Territorio del Chaco. Monografía. Recuperado el 4 de noviembre de 2016, de <https://www.monografias.com/trabajos82/colonizacion-distribucion-tierra-territorio-Chaco/colonizacion-distribucion-tierra-territorio-Chaco2.shtml>



- Argentina. Asesoría Letrada de Territorios Nacionales. (1920). Censo general de los Territorios Nacionales (Vol. I). Buenos Aires, Argentina: Establecimiento Gráfico A. de Martino.
- Argentina. Ministerio de Asuntos Técnicos. (1947). IV Censo General de la Nación (Vol. II Censo Agropecuario). Buenos Aires, Argentina: Dirección General del Servicio Estadístico.
- Bageneta, J. M. (2015). Del algodón a la soja. Territorios, actores y cooperativas en el Gran Chaco Argentino (1960 - 2010) (1ª ed.). Buenos Aires, CABA, Argentina: Intercoop.
- Barrado, E. M. (2006). Sociedad Rural "Argentina". Zona Económica. Recuperado el 8 de octubre de 2017, <http://www.zonaeconomica.com/argentina/sociedad rural>
- Barrios, F. M., & Blanco, M. (2012). Entrevista personal, entrevistado por G. R. Martínez, Colonia Brandsen (Departamento Presidencia de la Plaza), Chaco, Argentina.
- Bitus, R. (2010). Abipones. Globedia. Recuperado el 28 de febrero de 2014, de <http://ar.globedia.com/abipones>
- Bruniard, E. (1979). El Gran Chaco Argentino. Revista Geográfica (4).
- Castells, J. C. (1936). Memoria presentada al Superior Gobierno de la Nación: Año 1934. Corrientes, Corrientes, Argentina: El Liberal.
- Chayanov, A. V. ((1925) 1985). La organización de la unidad económica campesina. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
- Decreto Ley N° 1.094. Resistencia. Provincia del Chaco, Argentina. 17 de febrero de 1972
- Dobrizhoffer, M. (1968). Historia de los Abipones (Vol. 3). Resistencia, Chaco, Argentina: Facultad de Humanidades - UNNE.
- INDEC. (2008). Censo Nacional Agropecuario 2008. Recuperado el 8 de octubre de 2017. [http://www.indec.gob.ar/nivel4\\_default.asp?id\\_tema\\_1=3&id\\_tema\\_2=8&id\\_tema\\_3=87](http://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=8&id_tema_3=87)
- Ley N° 817. Inmigración y Colonización. República Argentina - Congreso Nacional de Buenos Aires, Argentina. 19 de octubre de 1876
- Mangione, G., & Marengo, L. (2014). Más soja, menos productores. Brújulacomunicacion.com. Recuperado el 8 de octubre de 2017, de: <http://brujulacomunicacion.com/index.php/cooperativa/periodico-sursuelo/item/802-mas-soja-menos-productores>
- Martínez, G. R. (2018). La dinámica socio-territorial en el centro-este chaqueño desde finales del siglo XIX hasta principios del siglo XXI. INTA. Recuperado el 25 de octubre de 2018. <https://inta.gob.ar/documentos/la-dinamica-socio-territorial-en-el-centro-este-chaqueno-desde-finales-del-siglo-xix-hasta-principios-del-siglo-xxi>
- Massey, D. (2007). Geometrías del poder y la conceptualización del espacio. Conferencia dictada en la Universidad Central de Venezuela, Caracas, 17 de setiembre de 2007. Recuperado el 6 de noviembre de 2020. <https://ecumenico.org/geometrias-del-poder-y-la-conceptualizacion-del-es/>
- Merton, R. K. (1968,). The Matthew Effect in Science. Science, 159(3810), 56-63.
- Miranda, G. A. (1955). Tres ciclos chaqueños (Crónica histórica regional). Santa Fe, Santa Fe, Argentina: Norte Argentino.
- Muello, A. C. (1926). Geografía económica del Chaco y Formosa. Buenos Aires, Argentina: Gráfico Océana.
- Obregón, R. R. (2015). Entrevista personal. entrevistado por G. R. Martínez, Lote V - Presidencia de la Plaza, Chaco, Argentina.
- Paruelo, J. M., & Oesterheld, M. (2004). Patrones espaciales y temporales de la expansión de Soja en Argentina. Relación con factores socio-económicos y ambientales. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección, Buenos Aires.
- Pellegrino, J. A., & Franco de García, M. B. (2014). Libro histórico de la Escuela N° 183. (C. C. Ferrari Usandizaga, Recopilador) Presidencia de la Plaza. Chaco, Argentina: Mimeo.
- República Argentina - Ministerio de Agricultura, Junta Nacional del Algodón. (1936). Censo Algodonero de la República Argentina Año 1935 - 36. Buenos Aires, Argentina: Imprenta López.

- Ruíz, P. A. (1967). Algunas referencias sobre Presidencia de la Plaza y la Escuela Nacional N° 58. Presidencia de la Plaza. Chaco, Argentina: Mimeo.
- Russo, J. L. (1989). Condiciones estructurales y funcionales en explotaciones (fincas) de agricultores con recursos limitantes del Chaco - Argentina. Tesis de Maestría, CATIE, Turrialba.
- Sacchi, P., & Martínez, G. R. (2016). Territorios rurales del Centro de la Provincia del Chaco. Departamento comandante Fernández. Periodo: 1988-2008. Santiago del Estero: Pre-ALASRU.
- Talavera, J. E. (2015). Entrevista personal. Entrevistado por G. R. Martínez, Lote III - Presidencia de la Plaza, Chaco, Argentina.

## **Panorama de la implementación de los sistemas de gestión ambiental en la Amazonia Colombiana**

### **State of the implementation of the environmental management systems in the Colombian Amazon**

### **Visão geral da implementação de sistemas de gestão ambiental na Amazônia colombiana**

Recibido: 12 de septiembre de 2020

Aceptado: 1 de diciembre de 2020

Autores:

**Magda Julissa Rojas-Bahamón<sup>5</sup>**  
**Diego Felipe Arbeláez-Campillo<sup>6</sup>**

#### **Resumen**

Este artículo muestra el panorama de aplicación de los sistemas de gestión ambiental en las empresas, fincas, instituciones del Estado, instituciones educativas, la cultura y la economía en el departamento del Caquetá, ubicado en la Región Amazónica colombiana.

La trascendencia del estudio se valora en los aportes que el proceso investigativo hizo en torno al análisis documental de las normas ISO 14001:2014, RAS (Red de agricultura sostenible) y OHSAS 18001, así como la indagación en diferentes empresas privadas, entidades del Estado, instituciones educativas y fincas del departamento del Caquetá sobre la aplicabilidad de este tipo de normas en la construcción de los sistemas de gestión ambiental.

El estudio permitió vislumbrar que en el departamento del Caquetá el panorama de aplicación de estándares internacionales sobre SGA es escaso, debido mayormente al desconocimiento de la norma por parte de las organizaciones locales. Así mismo, que es necesaria la implementación de estos sistemas para lograr procesos organizados y de calidad.

**Palabras claves:** Sistemas de gestión ambiental, ISO 14001:2014, RAS, Caquetá.

#### **Abstract**

This paper shows the panorama of application of environmental management systems in companies, farms, State institutions, educational institutions, culture and the economy in the department of Caquetá, located in the Colombian Amazonia.

The significance of the study is valued in the contributions that the investigative process made regarding the documentary analysis of the ISO 14001: 2014, RAS (Sustainable Agriculture Network) and OHSAS 18001 standards, as well as the investigation in different private companies, State entities, educational institutions and farms of the department of Caquetá on the applicability of this type of norms in the construction of environmental management systems.

The study allowed us to glimpse that in the department of Caquetá the panorama of application of international standards on EMS is scarce, mainly due to the ignorance of the norm by local

---

<sup>5</sup> PhD. Educación y Cultura Ambiental. Docente titular Secretaría Educación Florencia. Par evaluadora Colciencias Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4882-1476>

<sup>6</sup> Grupo de investigación *Lenguajes, representaciones y Educación*, Universidad de la Amazonia (Colciencias- Colombia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9041-9563>

organizations. Likewise, the implementation of these systems is necessary to achieve organized and quality processes.

**Key Words:** Environmental management systems, ISO 14001: 2014, RAS, Amazonia colombiana, Caquetá.

### Resumo

Este artigo mostra o panorama da aplicação dos sistemas de gestão ambiental em empresas, fazendas, instituições do Estado, instituições de ensino, cultura e economia no departamento de Caquetá, localizado na Amazônia colombiana.

A significância do estudo é avaliada nas contribuições que o processo investigativo fez no que diz respeito à análise documental das normas ISO 14001: 2014, RAS (Rede de Agricultura Sustentável) e OHSAS 18001, bem como na investigação em diferentes empresas privadas, entidades do Estado, instituições de ensino e fazendas do departamento de Caquetá sobre a aplicabilidade desse tipo de normas na construção de sistemas de gestão ambiental.

O estudo permitiu vislumbrar que no departamento de Caquetá o panorama de aplicação das normas internacionais sobre SGA é escasso, principalmente devido ao desconhecimento da norma por parte das organizações locais. Da mesma forma, a implantação desses sistemas é necessária para a obtenção de processos organizados e de qualidade.

**Palavras-chave:** Sistemas de gestão ambiental, ISO 14001: 2014, RAS, Caquetá.

### Introducción

Un sistema de gestión ambiental (SGA) es una herramienta cuya implantación persigue mejorar el comportamiento ambiental de una empresa. Un SGA se constituye a base de acciones medioambientales y elementos de gestión.

De esta manera, este documento tiene como propósito presentar los impactos que los estándares internacionales sobre sistemas de gestión ambiental generan sobre las empresas, las fincas, las instituciones del Estado, la educación, la cultura y la economía en el departamento del Caquetá, Colombia.

Para lo anterior, el estudio abordó el análisis documental de las normas ISO 14001:2014, RAS (Red de agricultura sostenible) y OHSAS 18001, así como la indagación de la aplicabilidad de los estándares en diferentes empresas privadas, entidades del Estado, instituciones educativas y fincas del departamento del Caquetá, a fin de determinar los impactos potenciales.

Para este estudio, de tipo descriptivo y de carácter mixto, se utilizó una metodología que involucró técnica cuantitativas y cualitativas. Desde el ámbito cualitativo se aplicó la técnica de análisis documental y entrevistas; desde lo cualitativo, el estudio involucró la aplicación de una encuesta para determinar la existencia o no de un sistema de gestión ambiental o una política ambiental en la organización.

En los resultados del proceso de indagación se obtuvo información sobre la aplicabilidad de las normas internacionales sobre sistemas de gestión ambiental en fincas, en diferentes empresas públicas, privadas y educativas del departamento de Caquetá, así como la determinación de los impactos potenciales de dichas normas sobre los la economía y la cultura.

El documento aborda entonces referentes teóricos respecto a los sistemas de gestión ambiental (SGA) desde los estándares internacionales ISO 14001, RAS y OHSAS 1800; antecedentes investigativos en Colombia respecto a impacto de los estándares internacionales;



la descripción de la metodología utilizada para el estudio; los resultados en términos del discurso de convergencia de los estándares internacionales sobre SGA y la información de los SGA con certificación internacional existentes en el departamento del Caquetá.

Luego, se presenta el apartado de discusión, en el que se establece el impacto potencial de la estandarización en SGA en las empresas y fincas caqueteñas y economía del país, en la educación y en la cultura. Finalmente se abordan las conclusiones del estudio y la bibliografía.

### **Los sistemas de gestión ambiental y estándares internacionales**

Con un entorno económico caracterizado por la globalización e integración de los mercados, los procesos de normalización se han convertido en un mecanismo de coordinación y un instrumento de regulación eficaces para la gestión empresarial, de esta manera los sistemas de gestión están basados en la formalización de las actividades y procesos, lo cual conlleva a su estandarización. Lannelongue, Gonzalez, y Gonzalez (2011)

De acuerdo con lo mencionado, en Colombia, mediante la Ley 99 de 1993, se creó el Ministerio de Ambiente, para el manejo ambiental, y se establecieron las bases del Sistema Nacional Ambiental (SINA), como el conjunto de principios, orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones o entidades responsables de la política ambiental que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales.

Así mismo, entre las funciones del ministerio de ambiente, está la formulación de la política nacional en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, así como establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental, para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, conjuntamente con el Ministerio de Salud, el Ministerio de Desarrollo Económico, la política nacional con el Ministerio de Agricultura, con el Ministerio de Comercio Exterior, con el Ministerio de Educación Nacional. En consecuencia, según Varela (2009) la protección y recuperación del medio ambiente es una tarea conjunta del Estado, la comunidad, las ONG y el sector privado, por lo tanto, un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es un sistema de procesos y prácticas que permiten a una organización reducir sus impactos sobre el medio ambiente y aumentar su eficacia de funcionamiento.

De acuerdo con lo mencionado, se considera que un aspecto fundamental de la gestión ambiental, es generar una actitud preventiva para identificar afectaciones ambientales negativas de políticas, planes y proyectos con el propósito de eliminarlas o reducirlas a niveles aceptables.

#### *Norma ISO 14000*

De acuerdo con el Foro Nacional Ambiental realizado en Bogotá en el 2011, la inquietud por la protección de la salud de los humanos y la responsabilidad social, han sido preocupaciones prioritarias para las naciones industrializadas en el mundo, en los últimos treinta años. En este sentido, en la vía de lo plantado por Miranda, Toro y Agudelo, (2010), la organización internacional de Normalización ISO, es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica y fue en la Cumbre de la Tierra de 1992, donde adquirió el compromiso de crear normas internacionales para la gestión ambiental empresarial.

Así, la serie de normas ISO 14000 es el producto del compromiso de establecer un indicador global que compromete a las organizaciones con el desarrollo sostenible. Es de aclarar que esta norma no tiene carácter obligante, de tal manera que los países que forman parte de la ISO, la acogen y son las empresas y las organizaciones quienes la aplican voluntariamente, puesto

que la norma brinda herramientas metodológicas para la implementación de sistemas de gestión ambiental en procesos de producción.

Por lo anterior, Torres (2009) afirma es necesaria la aplicación de normas ISO y producción más limpia, para obtención de la licencia ambiental, aunque según Méndez (2009) una organización puede implantar un sistema de gestión ambiental y no requerir necesariamente que una organización externa lo certifique; sin embargo, por lo general las organizaciones suelen acudir a un organismo certificador que confirme la adecuación de su sistema con la norma ISO 14000.

**Tabla 1.**  
*Descripción de normas ISO 14000*

NORMA ISO 14000	APORTE
<b>Ley 14004 de 2004</b>	Proporciona asistencia a las organizaciones que deseen implementar o mejorar un sistema de gestión ambiental y con ello mejorar su desempeño ambiental y aunque el sistema no está previsto para gestionar temas de salud ocupacional y seguridad, estos pueden estar incluidos cuando una organización busca implementar un sistema integrado de gestión ambiental, salud y seguridad ocupacional.
<b>14001.1996.</b>	Especifica los requisitos de un sistema de administración ambiental, no está previstas para crear barreras arancelarias al comercio, ni para aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización, es aplicable a organizaciones de todo tipo y tamaño, y puede acomodarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.
<b>14010</b>	Es una guía para las organizaciones, los auditores y sus clientes sobre los principios comunes en pro de la ejecución de las auditorías ambientales.
<b>14011</b>	Presenta los procedimientos requeridos en auditorías de sistemas de administración ambiental.
<b>14012</b>	Guía sobre los criterios de calificación para los auditores ambientales con el fin de apoyar la aplicación de los sistemas de administración ambiental y las auditorías ambientales.
<b>14020</b>	Establece principios para el desarrollo y uso de los sellos y declaraciones ambientales. La información sobre los aspectos ambientales de productos y servicios, pertinentes al sello o declaración ambiental, debe estar a disposición de los compradores reales y potenciales de la parte que hace la declaración o sello ambiental.
<b>14021</b>	Esta norma especifica requisitos para auto declaraciones ambientales en cuanto a productos, incluyendo afirmaciones, símbolos y gráficos, también describe una metodología general para la evaluación y la verificación de las auto declaraciones ambientales, así como métodos específicos de evaluación y verificación para las declaraciones seleccionadas en esta norma.
<b>14031</b>	Brinda orientación sobre el diseño y empleo de la evaluación del desempeño ambiental dentro de una organización. No establece niveles de desempeño ambiental.
<b>14024</b>	Esta norma establece los principios y procedimientos para desarrollar programas de ecolabelado Tipo 1, incluyendo la selección de las categorías de producto, criterios ambientales de producto y características de función del producto; para evaluar y demostrar conformidad
<b>14040</b>	Esta norma establece la estructura general, los principios y los requisitos generales para conducir y reportar estudios de evaluación del ciclo de vida.
<b>14041</b>	Describe los requisitos y los procedimientos, necesarios para la compilación y la preparación de la definición del propósito y del alcance para una evaluación de ciclo de vida, y la realización, interpretación y el informe de un análisis de inventario.
<b>14043</b>	Describe la fase final del procedimiento de evaluación del ciclo de vida (ECV), en la cual los resultados de un análisis de inventario de ciclo de vida (ICV), y, si se ha realizado, de una evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV),
<b>14045</b>	Se presenta el vocabulario relacionado con administración ambiental según las normas ISO 14.000

En Colombia, de acuerdo con Pérez y Bejarano (2007) las certificadoras en ISO acreditadas por la Superintendencia de Industria y Comercio son: El instituto Colombiano de Normas técnicas-Icontec, Bureau Veritas QualiT y la Société Generale de Surveillance S.A.-SGS. Así mismo, el autor afirma que hay un mayor interés de las empresas grandes por la certificación, seguramente porque cuentan con más recursos, puesto que en la mayoría de los casos se requiere invertir en equipos que permitan el mejoramiento del manejo de residuos sólidos, aguas residuales, manejo de contaminación visual, sonora y atmosférica.

*Red de agricultura sostenible RAS.*

En un mundo de constante cambio, las tendencias actuales han demostrado que el uso racional de los recursos naturales, un trato justo a los trabajadores y la conservación de la vida silvestre, han dejado de ser valores agregados en la cadena de custodia para convertirse en factores determinantes a la hora de participar activamente en el mercado global. Guzmán y Medina (2012)

En este sentido, la Red de Agricultura Sostenible (RAS) es una coalición de organizaciones independientes en el ámbito internacional, sin fines de lucro que promueve la sostenibilidad ambiental y social de las actividades agrícolas por medio del desarrollo de normas. Es un Organismo de Certificación que legaliza fincas que cumplen con las normas de la RAS; de acuerdo con lo mencionado, la certificación otorgada se denomina *Rainforest Alliance*, y se sustenta en la protección ambiental, equidad social y viabilidad económica, impulsando mejores prácticas para la cadena de valor agropecuaria para mejorar la calidad de los productos mediante la sostenibilidad.

Según Benoit (2011), el crecimiento de la certificación *Rainforest Alliance* en Colombia, se genera porque:

“las tendencias del mercado internacional y al interés de los consumidores por adquirir productos obtenidos a partir de una producción Sostenible está es su punto más alto. Para los productores la implementación de la norma ha mejorado sus condiciones de vida, ha animado el desarrollo de las comunidades rurales, ha mitigado el impacto ambiental de los sistemas de producción agrícolas y el bienestar de los trabajadores en nuestro país”. (p. 53).

Según la Red de Agricultura sostenible (2013), durante el transcurso de los últimos años, la RAS ha realizado talleres para la interpretación local de la norma para Agricultura Sostenible, cumbres de capacitación para las regiones de África, Asia y América Latina, con los técnicos líderes de la RAS para procesos de auditoría y de asesoría técnica en aras de fomentar el uso racional de los recursos naturales, un trato justo a los trabajadores, la conservación de la vida silvestre y buenas relaciones entre las fincas y sus vecinos, para producir agropecuariamente, conservando la biodiversidad y desarrollo humano sostenible. Así mismo tiene criterios o límites no-negociables, aspecto que demuestra que es una norma muy exigente, pero se puede lograr su cumplimiento en la mayoría de las fincas.

Los criterios de la norma miden el cumplimiento de los diez principios de la agricultura sostenible, los cuales son:

1. Sistemas de gestión social y ambiental
2. Conservación de ecosistemas
3. Protección de la vida silvestre
4. Conservación de recursos hídricos
5. Trato justo y buenas condiciones para trabajadores
6. Salud y seguridad ocupacional
7. Relaciones con la comunidad
8. Manejo integrado de cultivo

9. Manejo y conservación de suelo
10. Manejo integrado de desechos.

De acuerdo con lo mencionado, el objetivo de la norma es alentar a las fincas a analizar y por consiguiente mitigar los riesgos ambientales y sociales causados por actividades de la agricultura por medio de un proceso que motiva el mejoramiento continuo, que busca integrar la producción agropecuaria sostenible, aumentar la conciencia de agricultores, comercializadores, consumidores e industrias, y facilitar foros de discusión entre grupos ambientales. En consecuencia, la norma para Agricultura Sostenible incorpora prácticas que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), promoviendo reservas de carbono en las fincas y ayudando a los productores a aumentar la resiliencia de sus fincas frente al cambio climático.

#### *Norma internacional OHSAS 18001*

Las organizaciones de todo tipo están cada vez más preocupadas por lograr y demostrar un desempeño sólido en cuanto a seguridad y salud ocupacional (S y SO) mediante el control de sus riesgos, en coherencia con su política y objetivos de S y SO, todo esto dentro del contexto de una legislación cada vez más estricta, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas que fomenten buenas prácticas de S y SO, y la creciente preocupación expresada por las partes interesadas acerca de estos aspectos.

En este sentido, como requisito, la organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para la identificación y acceso a requisitos legales, así mismo debe establecer, implementar y mantener documentados los objetivos de S y SO en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización.

En consecuencia, se habla de competencia, formación y toma de conciencia, dado que la organización debe asegurar que cualquier persona que esté bajo su control ejecutando tareas que pueden tener impacto sobre la S y SO, sea competente con base en su educación, formación o experiencia, y debe conservar los registros apropiados. La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del sistema de gestión de S y SO se lleven a cabo. De igual manera, la alta dirección, debe revisar, a intervalos definidos, el sistema de gestión de S y SO para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia permanente. Las revisiones deben incluir las oportunidades de evaluación para la mejora, y la necesidad de cambios al sistema de gestión de S y SO, incluida la política y los objetivos de S y SO.

#### **Antecedentes investigativos en Colombia.**

A continuación, se presenta una tabla con la información de los antecedentes investigativos en Colombia en relación con los impactos de los estándares de gestión ambiental clasificadas desde diversas categorías: empresas, fincas, sector educativo e instituciones públicas.

**Tabla 2.**  
*Antecedentes investigativos en Colombia sobre impacto estándares de Gestión Ambiental.*

EMPRESAS			
INVESTIGACIONES	IMPACTO ESTÁNDARES G.A.	AUTOR (ES)	AÑO
<b>Evaluación del impacto de la cooperación internacional para el desarrollo en la gestión ambiental</b>	Las empresas tienen responsabilidad en la gestión ambiental, en mejoramiento de procesos, productos para disminuir impactos ambientales. La Política Ambiental en Colombia tiene tres fuentes principales de financiación: i) las rentas propias, ii) el presupuesto general de la nación (PGN), y iii) la Cooperación Internacional.	Miranda, P., Toro, J. y Agudelo, J.	2010
<b>Licencias ambientales y su proceso de reglamentación en Colombia.</b>	La función de las normas ISO, es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional. Las políticas de desarrollo económico del país, que sirven de argumento principal para la aprobación de muchos proyectos, unidas al proceso de gestión de calidad, han ocasionado que la autoridad ambiental dirija sus tareas en la expedición rápida de licencias ambientales con un deficiente proceso de evaluación y dejando a un lado su misión como protectora del ambiente.	FNA. Foro Nacional Ambiental.	2011
<b>Implementación del sistema de gestión ambiental (SGA) bajo la norma NTC-ISO 14001 en el proceso industrial del arroz en la arrocería la esmeralda S. A.</b>	La implementación del Sistema de Gestión Ambiental, sirvió para desarrollar fortalezas en requisitos legales que estaban en incumplimiento. Se debe mantener y sostener el Sistema de Gestión Ambiental NTC-ISO 1400-1, llevando a cabo todos los procedimientos y formatos establecidos; ya que estos son fundamentales para que el sistema pueda operar sin errores.	Arcila Diego	2011
FINCAS			
INVESTIGACIONES	IMPACTO ESTÁNDARES G.A.	AUTOR (ES)	AÑO
<b>Formulación para la implementación de la norma para la agricultura sostenible de la RAS – sello Rainforest Alliance, para la finca cafetera “la reina” perteneciente a la comercializadora internacional compañía cafetera agrícola de Santander S.A (CI CIA CCA S.A) en el municipio la Virginia (Risaralda).</b>	El desarrollo e implementación de todos los programas, actividades y planes de mejora para la finca, han generado un importante avance, generando un impacto altamente positivo no sólo a nivel operacional sino también en todos sus colaboradores, incluidos los responsables del presente proyecto, perfilando así a La Reina como un ejemplo no sólo para las otras fincas de la compañía sino además de la región y del país.	Guzmán, D. y Medina, J.	2012

<b>EDUCACIÓN</b>			
<b>INVESTIGACIONES</b>	<b>IMPACTO ESTÁNDARES G.A.</b>	<b>AUTOR (ES)</b>	<b>AÑO</b>
<b>La política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia 1990-2006.</b>	Colombia ha sido uno de los primeros países de América Latina en contar con una normatividad sobre el manejo y protección de los recursos naturales y el medio ambiente. La gestión pública es fundamental para regular y controlar el uso de los recursos naturales y las funciones ambientales y así garantizar la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida. Los Estados materializan estos propósitos en instrumentos de política, que pueden ser de regulación directa, administrativos y de planificación, económicos y de educación, información, investigación y asistencia técnica.	Tobasura Isaías.	2006
<b>Proyecto educativo del programa.</b>	Obtención junto con la titulación como Especialista en Gestión Ambiental, una certificación como auditor interno en Sistemas de Gestión Integrados (ISO 9001-ISO 14001-OHSAS 18001)	Universidad de América.	2013
<b>INSTITUCIONES PUBLICAS</b>			
<b>INVESTIGACIONES</b>	<b>IMPACTO ESTÁNDARES G.A.</b>	<b>AUTOR (ES)</b>	<b>AÑO</b>
<b>Documento base para la formulación, concertación, implementación, evaluación, control y seguimiento del plan institucional de gestión ambiental – PIGA.</b>	El Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA – es el instrumento de planeación ambiental a corto plazo, que parte del análisis de la situación ambiental institucional, con el propósito de brindar información y argumentos necesarios para el planteamiento de acciones de gestión ambiental que garanticen el cumplimiento de los objetivos de ecoeficiencia establecidos en el Decreto 456 de 2008, entre otras acciones ambientales que contemplen las entidades y aporten a la totalidad de los objetivos ambientales establecidos en el PGA. Se requiere la estandarización del instrumento de planeación y gestión ambiental por parte de las entidades tanto públicas distritales como voluntarias y, del trabajo conjunto de todos los actores involucrados en la administración Distrital de Bogotá. De esta manera se pretende avanzar hacia la adopción e implementación de sistemas integrados de gestión, que, en materia ambiental, se basan en la norma técnica NTC-ISO 14001; y que se debe realizar de manera gradual conforme a la evolución del instrumento en las entidades.	Secretaría distrital de ambiente. Subdirección de políticas y planes ambientales	2014

### Método

Este estudio es de tipo descriptivo y de carácter mixto, puesto que involucra técnica cuantitativas y cualitativas. La metodología cualitativa involucró la aplicación de la técnica de



análisis documental<sup>7</sup> y entrevistas; desde el ámbito cuantitativo, el estudio involucró la aplicación de una encuesta para determinar la existencia o no de un sistema de gestión ambiental o una política ambiental en la organización.

Para el análisis documental se tuvo como objeto de estudio los estándares internacionales ISO 14001, RAS (Red de agricultura sostenible) y OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series).

En el proceso de análisis documental se utilizó el software NVivo<sup>8</sup> el cual permitió organizar y acceder fácilmente al conocimiento conceptual de los estándares, así como identificar tendencias e ideas comunes en los documentos en torno a la constitución de un sistema de gestión ambiental. El análisis se hizo con base en las gráficas del mapa de frecuencia de palabras y la marca de nube de palabras en los documentos.

Para la indagación sobre la existencia de sistemas de gestión ambiental o en su defecto, políticas ambientales en diferentes entidades del departamento del Caquetá, así como la normatividad aplicada para la constituciones de dichos sistemas de gestión, se realizaron entrevistas a los directivos de las empresas, a los encargados del área administrativa y los jefes de control interno.

Para las entrevistas se tomó el texto como objeto de análisis, de manera que se asumió la narrativa como eje principal del discurso en las entrevistas realizadas.

La selección de la unidad de análisis estuvo determinada por organizaciones del sector educativo (instituciones de educación básica y media y educación superior), empresas privadas, empresas públicas, organizaciones de salud, asociaciones y fincas en el municipio Florencia y algunos municipios del Caquetá como San Vicente del Caguán, El Docello, Paujil, Solano, Puerto Rico, Morelia y Belén de los Andaquíes.

## **Resultados**

### **El discurso de los estándares internacionales sobre sistemas de gestión ambiental (SGA)**

De manera inicial, la comparación de las normas vistas desde la tabla de contenido, permite identificar que su estructura obedece al mismo esquema, al mismo isomorfismo. En todas las normas, ISO 14001, RAS y OHSAS, el discurso empieza con la determinación de la política, luego se abordan los requisitos, de los cuales se observa que algunos convergen en su sentido de ambientales y de calidad.

El análisis documental de los estándares internacionales sobre sistemas de gestión ambiental (SGA) bajo los parámetros de ISO 14001, RAS y OHSAS 18001 abordados en este estudio, permitió vislumbrar puntos convergentes en los documentos. De esta manera, el análisis bajo el software cualitativo permitió establecer que la tendencia de los tres estándares gira en torno a asumir el ambiente y la organización como ejes centrales sobre la cual se teje el discurso de las normas.

---

<sup>7</sup> El análisis documental ha sido considerado como el conjunto de operaciones destinadas a representar el contenido y la forma de un documento para facilitar su consulta o recuperación, o incluso para generar un producto que le sirva de sustituto. (Clauso, 1993)

<sup>8</sup> NVivo es un software que facilita el manejo de la información para el análisis cualitativo y permite, entre otras tareas, la división de los textos en unidades de significado. (Palacios, Gutiérrez, Sánchez, s.f.)



Los resultados de la aplicación de los instrumentos, permitió determinar que el 100% de las entidades de salud, instituciones educativas y fincas encuestadas en el departamento del Caquetá, no cuentan con SGA bajo la certificación ISO 14001.



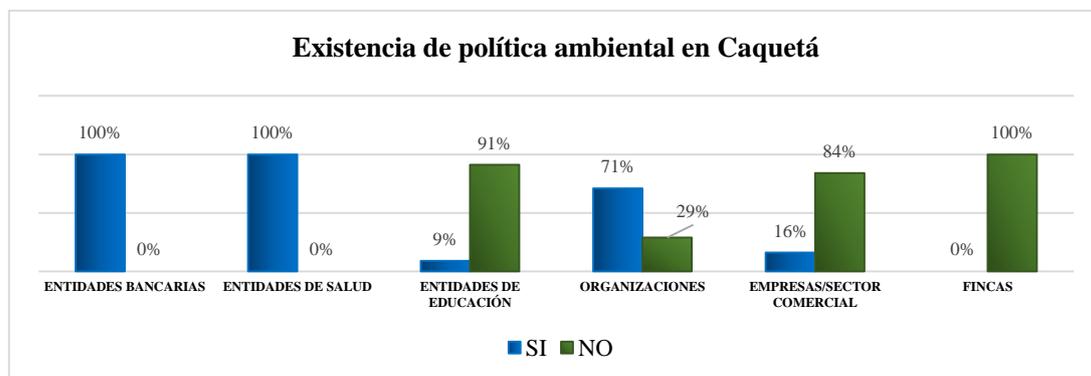
**Figura 2.** Gráfica de existencia de SGA con certificación ISO 14001 en el departamento del Caquetá.

Igualmente, se encontró en entidades bancarias, empresas del sector comercial y algunas organizaciones (dentro de las que se catalogan institutos, asociaciones) poseen SGA bajo certificación internacional. El cumplimiento de este estándar se presenta debido a que son empresas u organizaciones que hacen parte de multinacionales o empresas muy reconocidas a nivel nacional o internacional, cuyas sedes principales están ubicadas en ciudades capitales, como el caso de Banco BBVA, Avianca o el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF).

En algunos casos, la información permitió vislumbrar que, si bien algunas sedes de empresas u organizaciones poseen SGA bajo estándar ISO 14001, en las sucursales ubicadas en Florencia, solo existe una política de gestión ambiental que es extendida desde la sede principal.

Las encuestas realizadas en las diferentes organizaciones permitieron vislumbrar que en general, en el departamento del Caquetá, no existe la aplicación de la norma ISO 14001 como base para la implementación de sistemas de gestión ambiental. Sin embargo, la mayoría de las empresas y organizaciones de los diferentes sectores sí cuentan con política ambiental.

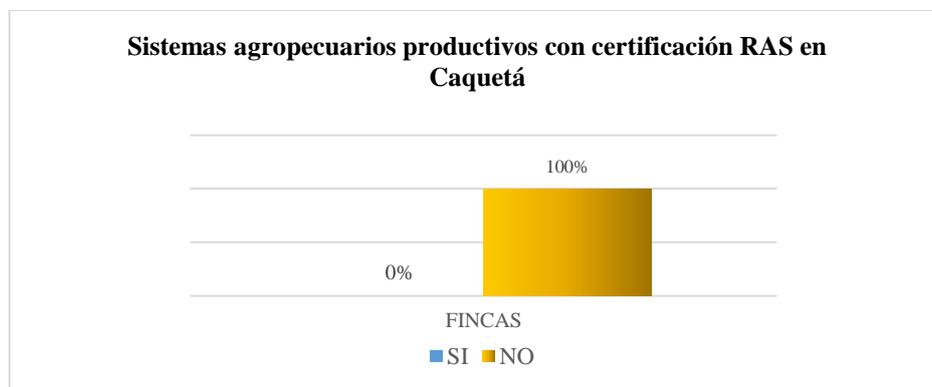
Respecto al análisis de la existencia de política ambiental en las diferentes empresas y organizaciones abordadas, se estableció que la totalidad de las entidades bancarias y las entidades de salud poseen política de gestión ambiental enmarcadas dentro de la estrategia de responsabilidad social.



**Figura 3.** Gráfica de existencia de política ambiental en el departamento del Caquetá.

Para el caso de las entidades del sector educativo, se encontró en las instituciones públicas de educación básica y media la inexistencia de una política de gestión ambiental, emanada como un acto administrativo legalmente constituido; sin embargo, la totalidad de los entrevistados manifestaron la existencia del proyecto ambiental escolar (PRAE<sup>9</sup>) como una estrategia educativa para la educación ambiental, que de cierta manera, establece pautas de comportamiento sobre aspectos ambientales, como el manejo de residuos sólidos. Para el caso de las instituciones de educación superior (Universidad de la Amazonia, UNAD), sí se estableció la existencia de una política ambiental y un trabajo importante respecto al planteamiento del SGA, que si bien tienen como referente teórico la norma ISO 14001, no está estructurado para proceso de certificación.

Respecto a la existencia de sistemas agropecuarios con certificación RAS en el departamento del Caquetá, se encontró en la totalidad de los encuestados, la inexistencia de este tipo de estándar como soporte para certificar los sistemas de producción en las fincas. En contraste con las entrevistas realizadas, se encontró que la norma es desconocida en el departamento.



**Figura 4.** Gráfica de existencia de sistemas agropecuarios productivos con certificación RAS en el departamento del Caquetá.

Cabe resaltar que la mayoría de las fincas productoras encuestadas para este estudio correspondieron principalmente a fincas ganaderas con producción de leche y queso o con cultivos de plátano, yuca y panela en los municipios de San Vicente del Caguán, Florencia, El Doncello y Belén de los Andaquíes.

Ahora bien, la indagación frente a la certificación OSHA 18001 como estándar en la reducción y eliminación de los riesgos en términos de seguridad y salud ocupacional, permitió determinar que la totalidad de las entidades bancarias, las entidades de salud, las entidades de educación y las fincas no existe la aplicación a la existencia de norma. Se estableció que el estándar OSHA, al igual que el RAS, no es conocido por los personajes entrevistados de estas categorías de organizaciones.

Sin embargo, en algunas organizaciones y empresas del sector comercial sí se encontraron certificaciones OSHA, respecto al tema de seguridad y riesgos. Se obtuvieron datos de certificaciones en el ICBF y en las empresas de transporte Las Ceibas y Taxis Verdes. También se identificó en el departamento, la existencia de la empresa Petroservices ambiental dedicada al estudio de impactos ambientales, al asesoramiento empresarial en el tema de riesgos y contingencias y a la asesoría frente a estándares internacionales ISO 9001, ISO 14001, RAS y OSHA 18001.

<sup>9</sup> Son proyectos que incorporan la problemática ambiental local al quehacer de las instituciones educativas, teniendo en cuenta su dinámica natural y socio-cultural de contexto.

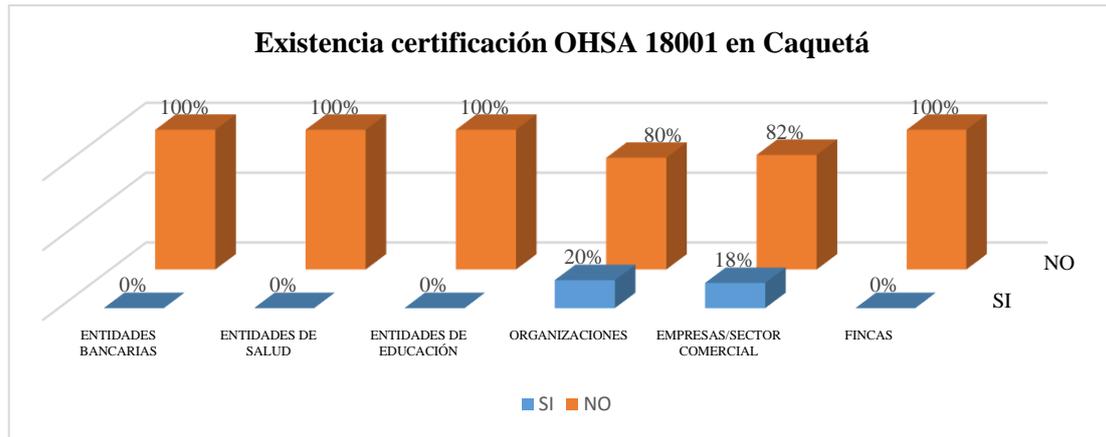


Figura 5. Existencia de certificación OHSAS 18001 en el departamento del Caquetá.

## Discusión

### El impacto potencial de la estandarización en SGA en las empresas y fincas caqueteñas y economía del país.

Para la dirección de la empresa privada en el departamento del Caquetá, el tema de responsabilidad social en relación con el manejo ambiental y el control de riesgos y seguridad es muy importante, puesto que determina el aporte de la organización en los procesos de conservación ambiental y en la salud de los trabajadores, en cambio, para la administración de las fincas, la visión ambiental no genera una trascendencia tan marcada debido a que los procesos productivos se desarrollan en el ambiente, de manera que los residuos son absorbidos de manera natural y no generan para los propietarios, un impacto ambiental considerable.

Sin embargo, la tendencia de las apreciaciones de ambos grupos de empresarios sobre los procesos de certificación, se orientan a considerar los SGA como un elemento que da valor agregado a los productos y servicios ofrecidos. Los entrevistados en diferentes empresas comerciales y fincas coincidieron que más que el manejo ambiental, la estandarización genera calidad y credibilidad sobre los procesos y productos, es decir, la aplicabilidad de la normatividad concuerda con un mecanismo de valor agregado y generación de ventaja competitiva.

En ese mismo sentido, González (2011) sostiene que actualmente las empresas están sometidas a un ambiente globalizado y a entornos muy competitivos, razón por la cual las pequeñas y medianas empresas (PyMES) en Colombia han comenzado a preocuparse por la realización de una muy buena gestión empresarial.

En Colombia, las PyMES son el grupo predominante de empresas ocupa un 95% del sector comercial, por eso, el reto para las empresas es implementar sistemas integrados de gestión, en calidad, ambiental y salud ocupacional, bajo los referentes de las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001, dando una orientación de cómo pueden hacerlo y los beneficios que pueden obtener en cuanto a productividad y competitividad se refiere. Para el país, el impacto potencial se resume en el aumento del PIB nacional, pues, según el departamento de investigaciones del Banco Interamericano de Desarrollo, las pequeñas empresas generan el 65% del empleo industrial en Colombia.

Si bien el análisis de los estándares internacionales en este estudio permitió concluir que la norma busca primordialmente el compromiso de la organización para establecer acciones que permitan contribuir a salvaguardar los recursos del planeta, no puede desconocerse que para los

empresarios, considerando el efecto de la globalización, el factor primordial es la sostenibilidad económica.

De esta manera, el impacto potencial de las normas sobre las empresas, se traduce en la importancia de consolidar la organización con un enfoque sistémico, con la realización de un direccionamiento estratégico claro que apunte hacia una generación de cultura de calidad, donde exista una mejor organización al desarrollar un sistema estructurado, ordenado, con enfoque a los procesos, que le permita reducir sus costos operativos, generar un nuevo y competitivo ambiente de trabajo y desarrollar la satisfacción total de los usuarios al saber lo que esperan los clientes.

Desde la perspectiva de las fincas, el impacto se puede visualizar desde las tendencias que actualmente se manejan a nivel mundial respecto al mercado de productos ecológicos. Según Espinal, Martínez y Espinosa (2005) el mercado de productos ecológicos se encuentra actualmente en crecimiento entre el 20% y 25%, cifras que ofrecen un alto potencial para el crecimiento del país. Si bien los autores manifiestan que para la generación de estos productos deben contrastarse los costos de producción versus los costos de mano de obra, se podrían ver compensadas con los mayores precios de este tipo de producto. Los precios de los productos ecológicos tienen una prima o mayor valor frente al convencional. Actualmente, Colombia está viviendo un proceso de transformación leve de algunos productores al sistema ecológico. Las hectáreas certificadas se encuentran en aumento y los consumidores empiezan a demandar este tipo de alimentos, razón por la cual, la certificación de procesos productivos en empresas Caqueteñas con normas internacionales, podrían propiciar un alto impacto potencial respecto a la productividad.

### **El impacto potencial de la estandarización en SGA en educación**

En el ámbito educativo el reto es aún mayor, particularmente en los procesos de formación, en la proyección social y en los procesos investigativos, dado que es imperante la necesidad de contar con políticas ambientales y diseñar e implementar proyectos de gestión ambiental, puesto que los agricultores de bajos recursos son los menos beneficiados con la estandarización de las normas ambientales, razón por la cual, se requiere que los dueños de fincas trabajen en conjunto de manera sistémica, y que las empresas identifiquen las opciones y requisitos de las normas internacionales y es precisamente, este el reto de la educación, puesto que desde la academia y la investigación se puede informar y formar a la comunidad, dinamizando sistémicamente procesos de gestión ambiental.

Estos estándares ambientales, aunque propenden por mejorar los procesos relacionados con el medio ambiente, pueden generar desigualdades que serán evidentes en los ingresos de quienes están certificados ambientalmente y quienes no, propiciando la intensificación de las diferencias sociales y de la concentración de la riqueza, en este sentido, Altieri y Nicholls (2000) plantea que el reto histórico de la ciencia agrícola moderna es, por lo tanto, reconcentrar sus esfuerzos en los campesinos y en ecosistemas marginales y asumir su responsabilidad por la prosperidad de la agricultura campesina, lo cual en este estudio se considera que puede ser una oportunidad para que las políticas y estándares ambientales funcionen de manera dinámica vinculando instituciones públicas, privadas y campesinos en pro de dar mayor énfasis al mejoramiento integral de los sistemas agrícolas.

De acuerdo con lo mencionado, el sector educativo está obligado a la búsqueda activa de nuevos tipos de investigación y de estrategias para la gestión ambiental en aras de presentar soluciones de inseguridad alimentaria, degradación ambiental y pobreza, teniendo en cuenta las situaciones, necesidades, y expectativas de empresarios y pequeños propietarios de fincas potencializando los conocimientos y recursos nativos.



### Los sistemas de gestión y el impacto en la cultura

La cultura puede ser concebida como el conocimiento adquirido que las personas utilizan para interpretar su experiencia y generar comportamientos (Spradley & McCurdy, 1975 citado en Herrero, 2002).

En ese sentido, si los modelos de gestión pretenden moldear la realidad haciéndola sistemáticamente controlada a fin de que los sujetos lleguen a un punto en que logren aprehender los procesos, se podría inferir que puede haber un cambio cultural. Es decir, cuando aparece un nuevo modelo de gestión, como resultado de un proceso de acumulación de conocimiento, se producen “cambios de paradigma”, aspecto que rompe con algunos elementos de modelos anteriores.

De acuerdo a lo mencionado, González (2011) basado en los aportes de Atehortua (2008) sostiene que los modelos de gestión (que para el caso de los estándares internacionales estudiados en este documento, pertenecen a modelos de control normativo), están fundamentados en la teoría de las relaciones humanas o en la teoría de la cultura organizacional, y por esa razón, se presenta autoepoiesis de normas de comportamiento de integrantes de la organización.

En este sentido, se puede deducir que para la implementación de un modelo que haga modificaciones sobre gestión de los procesos, debe necesariamente haber un cambio cultural, el cual incluya principios y valores que deben estar presentes en cada uno de los integrantes de la organización.

Así pues, el impacto de los estándares no solo transforma los procesos mismos de la organización, las estrategias o los productos, sino que además permean cambios en el comportamiento de los sujetos, produciendo patrones de comportamiento orientados hacia procesos organizados y de calidad.

### Conclusiones

- El lenguaje común de las normas establece que la conservación ambiental depende directamente de una estructura organizativa muy sólida, en la cual la auditoría, la verificación constante de las prácticas, la gestión y las políticas de conservación, son el puente que permite lograr la sostenibilidad de los recursos.
- El panorama de aplicación de estándares internacionales sobre SGA en el departamento del Caquetá es escaso debido mayormente al desconocimiento de la norma por parte de las organizaciones locales.
- Prevalece en las empresas y organizaciones la implementación de políticas ambientales, como una forma de mitigar el impacto de los procesos en la generación de residuos y como un aporte desde el ámbito de responsabilidad social.
- El impacto potencial de las normas sobre las empresas, se traduce en la importancia de consolidar la organización con un enfoque sistémico con la realización de un direccionamiento estratégico claro que apunte hacia una generación de cultura de calidad, donde exista una mejor organización al desarrollar un sistema estructurado, ordenado, con enfoque a los procesos, que le permita reducir sus costos operativos, generar un nuevo y competitivo ambiente de trabajo y desarrollar la satisfacción total de los usuarios al saber lo que esperan los clientes.
- El impacto de los estándares internacionales sobre SGA sobre las fincas se puede visualizar desde las tendencias que actualmente se manejan a nivel mundial respecto al mercado de productos ecológicos, puesto que para el productor certificado, estos

productos ecológicos tienen una prima o mayor valor frente al convencional, aspecto que podría propiciar un alto impacto potencial respecto a la productividad.

- Desde el ámbito educativo, el impacto se puede consolidar en los procesos de formación, en la proyección social y en los procesos investigativos, dado que es imperante la necesidad de contar con políticas ambientales y diseñar e implementar proyectos de gestión ambiental, para que los agricultores y comunidades de bajos recursos (quienes son los menos beneficiados con la estandarización de las normas ambientales), puedan acceder a la estandarización. El reto de la educación en este aspecto, es dinamizar sistemáticamente procesos de gestión ambiental desde la academia y la investigación.
- Los modelos de gestión fundamentados en el modelo gerencial de la teoría de las relaciones humanas o la teoría de la cultura organizacional generan cambios en las normas de comportamiento de integrantes de la organización, es decir, cuando aparece un nuevo modelo de gestión, como resultado de un proceso de acumulación de conocimiento, se producen “cambios de paradigma”, aspecto que rompe con algunos elementos de modelos anteriores y genera que los sujetos lleguen a un punto en que logren aprehender los procesos y se presente autopoiesis en las normas de conducta, lo que genera cambio cultural produciendo patrones de comportamiento orientados hacia procesos organizados y de calidad.

### Referentes Bibliográficos

- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000) Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/altieri01.pdf>
- Arcila, D. (2011). Implementación del sistema de gestión ambiental (SGA) bajo la norma NTC-ISO 14001 en el proceso industrial del arroz en la arrocería la esmeralda S.A, Universidad autónoma de occidente. Santiago de Cali. Colombia. Disponible en: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1638/1/TAA00772.pdf>
- Atehortúa, F. (2008). Modelos de Gestión. En F. Atehortúa, R. Bustamante, & J. Valencia, Sistema de gestión integral. Una sola gestión, un solo equipo. Universidad de Antioquia. pp. 14 - 63.
- AVIANCA (2011). Informe de responsabilidad social y sostenibilidad. Recuperado de <http://www.avianca.com/en/Documents/investor-relations/informacion-sostenibilidad.pdf>
- Bancolombia (s.f.) Política de gestión ambiental. Recuperado de <http://www.grupobancolombia.com/webcorporativa/responsabilidad/pdf/PolíticaGestionAmbientaGrupoBancolombia2014.pdf>
- Benoit, N. (2011) Diseño para desarrollar un proyecto piloto de la implementación de la norma de agricultura sostenible en Indupalma y en las fincas de palma de aceite, con base en la Rainforest Alliance. Universidad autónoma de occidente. Santiago de Cali. Colombia. Disponible en: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3206/1/TAA01168.pdf>
- BBVA (s.f.) (2010). Información de responsabilidad corporativa. Recuperado de <http://bancaresponsable.com/informacion-de-responsabilidad-corporativa-2010/pdf/medio-ambiente.pdf>
- Espinal, C., Martínez, H. y Espinosa, D. (2005). La cadena de cultivos ecológicos en Colombia. Una mirada Global de su estructura y dinámica 1991-2005. Documento de trabajo 68. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. Disponible en: [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4015/1/20051121601\\_caracterizacion\\_ecologicos.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4015/1/20051121601_caracterizacion_ecologicos.pdf)
- FNA. Foro Nacional Ambiental. (2011). Licencias ambientales y su proceso de reglamentación en Colombia. Bogotá, Colombia. <http://library.fes.de/A20135A2-2A18-498A-A120-F7E372B41EF2/FinalDownload/DownloadId-A5DBE60D2C8F36A70FB6CA39A77BF2DA/A20135A2-2A18-498A-A120-F7E372B41EF2/pdf-files/bueros/kolumbien/08360.pdf>



- González, S. (2011). Sistemas integrados de gestión, un reto para las pequeñas y medianas empresas. *Revista Escenarios*. 9 (1). pp 69-89.
- Guzmán, D. y Medina, J. (2012) Formulación para la implementación de la norma para la agricultura sostenible de la RAS – sello Rainforest Alliance, para la finca cafetera “La Reina” perteneciente a la comercializadora internacional compañía cafetera agrícola de Santander S.A. en el municipio la Virginia (Risaralda). Disponible en: <http://www.udistrital.edu.co:8080/documents/138588/3157083/1.+ARTICULO+CIENTIFICO++SELLO+RAINFOREST+ALLIANCE+FINCA+LA+REINA.pdf>
- Herrero, J. (2002). ¿Qué es cultura? Recuperado de <http://pnglanguages.org/training/capacitar/antro/cultura.pdf>
- Lannelongue, G., Gonzalez, J., Gonzalez, O. (2011). Esfuerzo y eficacia en los sistemas de gestión medioambiental de empresas certificadas ISO 14001. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca, España. Disponible en: [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/108986/1/DAEE\\_Lannelongue\\_Nieto\\_G\\_Esfuerzo\\_y\\_eficacia.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/108986/1/DAEE_Lannelongue_Nieto_G_Esfuerzo_y_eficacia.pdf)
- Miranda, P., Toro, J. y Agudelo, J. (2010). Evaluación del impacto de la cooperación internacional para el desarrollo en la gestión ambiental. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de estudios ambientales IDEA, Universidad de San Buenaventura de Cooperación y Desarrollo. Editorial Kimpress Ltda. Bogotá, Colombia.
- Méndez, L. (2009). Normas ISO 14000 como instrumento de gestión ambiental empresarial. Trabajo de grado para obtener el título de Maestría en gestión de la calidad. Universidad Veracruzana. México. Disponible en: <http://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/LORENA-MENDEZ-ORTIZ.pdf>
- Palacios, B., Gutiérrez, A., Sánchez, M. (s.f.). Nvivo 10. (2013). Una herramienta de utilidad en el mundo de la comunicación. Congreso Nacional sobre Metodología del a Investigacion en Comunicación. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4230552>
- Perez, R., Bejarano, A. (2007). Sistema de Gestión Ambiental Serie ISO 14.000. *Revista EAN*. 62. pp. 69-86.
- Red de Agricultura sostenible. (2013). Guía de Interpretación General - Norma para Agricultura Sostenible. Costa Rica. Disponible en: [http://www.naturacert.org/documents/SAN-G-20-1S\\_Guia\\_Norma\\_Agricultura\\_Sostenible.pdf](http://www.naturacert.org/documents/SAN-G-20-1S_Guia_Norma_Agricultura_Sostenible.pdf)
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2014) Documento base para la formulación, concertación, implementación, evaluación, control y seguimiento del plan institucional de gestión ambiental – PIGA. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/Lineamientos+PIGA.pdf>
- Tobasura, I. (2006). La política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia 1990-2006. *Revista Luna Azul*. 22: p. 8-19. Disponible en: [http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/dbdceba9Revista22\\_2.pdf](http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/dbdceba9Revista22_2.pdf)
- Torres, J. (2009). Evaluación de impacto ambiental y plan de manejo ambiental del proyecto parque lineal Chibunga, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Escuela Superior plolitécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/519/1/23T0206TORRES%20JAIME.pdf>
- Universidad de América. (2013) Proyecto educativo del programa. Bogotá, Colombia. [http://www.uamerica.edu.co/documentos/posgrados/PEP%20GESTION%20AMBIENTAL\\_UNIVERSIDAD%20DE%20AMERICA.pdf](http://www.uamerica.edu.co/documentos/posgrados/PEP%20GESTION%20AMBIENTAL_UNIVERSIDAD%20DE%20AMERICA.pdf)
- Varela, J. (2009). Implantación de un sistema de gestión ambiental basado en el reglamento comunitario EMAS en instalaciones acuariológicas. Universidad da Coruña. España. [http://ruc.udc.es/bitstream/2183/7091/1/VarelaSenra.JoseManuel\\_Tese\\_1.pdf](http://ruc.udc.es/bitstream/2183/7091/1/VarelaSenra.JoseManuel_Tese_1.pdf)

## **Canavalia ensiformis (L): en propiedades químicas de un suelo fluvisol diferenciado**

### **Canavalia ensiformis (L): in the chemical properties of a Eutric Differentiated Soils**

### **Canavalia ensiformis (L): em propriedades químicas de um solo de fluvisol diferenciado**

Recibido: 12 de octubre de 2020

Aceptado: 17 de diciembre de 2020

Autores:

**Osmara Renté Martí<sup>10</sup>**

**Pablo Pablos Reyes<sup>11</sup>**

**Yeline Corrales Vila<sup>12</sup>**

**Maritza Cuevas Rodríguez<sup>13</sup>**

**María Caridad Nápoles García<sup>14</sup>**

#### **Resumen**

Evaluar el efecto de diferentes manejos de *Canavalia ensiformis* como cultivo de cobertura (CC) en propiedades químicas de un suelo Fluvisol Diferenciado fue el objetivo del trabajo. Se desarrolló en un área productiva cooperativa, en el municipio Santiago de Cuba, en condiciones de secano. Los tratamientos se establecieron atendiendo a un testigo que representó la cobertura espontánea del suelo (barbecho) y dos tratamientos con cobertura de *Canavalia* durante 80 días: uno sin incorporar al suelo, otro incorporado y el último como cobertura permanente en el suelo durante 120 días. Se evaluó la biomasa fresca y seca, el carbono de la biomasa (CBIOMASA), el CBIOMASA integrado al COS, la relación de Biomasa - C - CO<sub>2</sub>, y se estimó el carbono secuestrado y su captura posterior en el CO y COT y contenido de nutrientes. Los resultados fueron positivos en la mejora del suelo con respecto a su condición inicial, cuando la cobertura de *Canavalia* es incorporada al suelo o es mantenida permanente; el carbono estimado mostro incrementos en el contenido de C orgánico y de los nutrientes como N, P, Ca y Mg en el suelo.

**Palabras clave:** abonos verdes, leguminosa, secuestro de carbono.

#### **Abstract**

The objective of the study was to evaluate the effect of different *Canavalia ensiformis* management as a cover crop (CC) on the chemical properties of a differentiated Fluvisol soil. It

<sup>10</sup> MSc. Profesora Asistente. Ingeniera Agrónoma. Master en Nutrición de plantas y Biofertilizantes. Departamento de Agronomía. Facultad Ingeniería Química y Agronomía. Universidad de Oriente, UO. Santiago de Cuba. Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-3178-1017>

<sup>11</sup> Dr.C. Investigador Titular. Doctor en Ciencias Agrícolas. Subdirector de Investigación e Innovación Tecnológica. Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, ETICA. Palma Soriano. Santiago de Cuba. Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-1820-0142>

<sup>12</sup> Lic. Ingeniera Agropecuaria. Primer Químico. Subdirección Diagnósticos y Análisis Químicos. Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, ETICA. Palma Soriano. Santiago de Cuba. Cuba.

<sup>13</sup> Ingeniera Agropecuaria. Químico Analista. Subdirección Diagnósticos y Análisis Químicos. Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, ETICA. Palma Soriano. Santiago de Cuba. Cuba.

<sup>14</sup> Dra.C. Investigador Titular. Doctora en Ciencias Biológicas. Departamento de Fisiología y Bioquímica. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA. Mayabeque. Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-1413-1717>



was developed in a cooperative productive area, in the Santiago de Cuba municipality, under dry conditions. The treatments were established by attending a control that represented the spontaneous cover of the soil (fallow) and two treatments with *Canavalia* cover for 80 days: one without incorporating the soil, another incorporated and the last as permanent cover on the soil for 120 days. The fresh and dry biomass, the carbon of the biomass (CBiomass), the CBiomass integrated to the SOC, the ratio of Biomass - C - CO<sub>2</sub> were evaluated, and the sequestered carbon and its subsequent capture in CO and TOC and content of nutrients. The results were positive in the improvement of the soil with respect to its initial condition, when the *Canavalia* cover is incorporated into the soil or is maintained permanently; the estimated carbon showed increases in the content of organic C and nutrients such as N, P, Ca and Mg in the soil.

**Key Words:** Green manure, leguminous, Kidnapping of carbon.

### Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de diferentes manejos de *Canavalia ensiformis* como cobertura vegetal (CC) nas propriedades químicas de um solo Fluvisol diferenciado. Foi desenvolvido em uma área produtiva cooperativa, no município de Santiago de Cuba, em condições de seca. Os tratamentos foram estabelecidos atendendo a uma testemunha que representava a cobertura espontânea do solo (pousio) e dois tratamentos com cobertura de *Canavalia* por 80 dias: um sem incorporação do solo, outro incorporado e o último como cobertura permanente do solo por 120 dias. A biomassa fresca e seca, o carbono da biomassa (CBIOMASA), o CBIOMASA integrado ao SOC, a relação Biomassa - C - CO<sub>2</sub>, e o carbono sequestrado e sua posterior captura em CO e TOC e teor de nutrientes. Os resultados foram positivos na melhoria do solo em relação ao seu estado inicial, quando a cobertura de *Canavalia* é incorporada ao solo ou mantida de forma permanente; o carbono estimado mostrou acréscimos no conteúdo de C orgânico e de nutrientes como N, P, Ca e Mg no solo.

**Palavras-chave:** adubos verdes, leguminosas, sequestro de carbono.

### Introducción

La adopción de la agricultura de conservación requiere de una conversión progresiva de todo el sistema de producción (Beuchelt et al. 2015). Esta agricultura reduce la emisión de CO<sub>2</sub>, ya que retiene una mayor cantidad de carbono orgánico (CO) en el suelo (Dendooven et al. 2012). Algunos autores (Carvalho, Días, & Melo, 2006) refieren el uso de leguminosas para el aprovechamiento de la producción de fitomasa y de procesos alelopáticos; además de ser utilizados en el contenido de MO y la estructura del suelo (INIA, 2008).

A este conocimiento se añade, que los abonos verdes permiten proteger, recuperar, aportar y mejorar las condiciones biológicas, físicas y nutricionales del suelo (Jiménez et al, 2011), y pueden condicionar modificaciones cualitativas y cuantitativas en el suelo (Sociedad de agricultores de Chile, 2013). En los últimos años se ha ampliado la definición de abonos verdes / cultivos de cobertura (AV/CC) y se cultivan no sólo para ser incorporados, sino que además se siembran para promover la cobertura del suelo y protegerlo de la erosión (García et al, 2017). Diversos son los resultados que muestran mejora en las propiedades químicas en el suelo cuando se emplean rotaciones que incluyen *Canavalia ensiformis* como abono verde, ya sean inoculados o no (Martín, Rivera, Arias & Pérez, 2012). Del mismo modo son utilizados en función del secuestro de C, la reducción de la erosión, en la mejora de la estructura del suelo (INIA, 2015); además de favorecer otras condiciones como el incremento del contenido de C en el suelo a través de la conservación de la humedad del mismo (Nahed et al. 2013; Anaya & Huber, 2015).

La *Canavalia* es una especie adaptada a las condiciones de Cuba debido a su vigoroso crecimiento. Además, realiza aportes de N atmosférico fijado al sistema suelo planta por vía de la fijación biológica (FBN) recicla cantidades apreciables de P y K (INIA, 2008). Es considerada la mejor leguminosa para enfrentar frecuentes sequías por ser sumamente resistente y se adapta a condiciones de suelos deteriorado (Bunch, 2016), por lo que tolera un amplio rango de texturas y fertilidad del suelo; creciendo bien en suelos altamente lixiviados, así como en suelos ácidos, salinos y en suelos arcillosos húmedos (Carvalho, Días, & Melo, 2006). Las características de esta leguminosa herbácea muy rústica, anual o bienal y de crecimiento determinado, posee una alta sensibilidad al fotoperiodo y su tasa de crecimiento es rápida. Lo que permite resistir períodos de sequía por su profundo sistema radical, que sobrevive a la humedad almacenada en el suelo (Embrapa, 2007).

El suelo Fluvisol diferenciado en estudio contribuye a la producción agrícola del territorio en la producción hortícola y de viandas, sin embargo, limitaciones como el bajo contenido de materia orgánica, la baja retención de la humedad y el nivel de compactación medio además de estar expuesto a condiciones climáticas adversas (altas temperaturas y sequías prolongadas) y prácticas inadecuadas de manejo, no permiten obtener mayores incrementos productivos y contribuyen a limitar la productividad. Por lo que fue objetivo de este estudio evaluar el efecto de la *Canavalia ensiformis* como Cultivo de cobertura con diferentes manejos en propiedades químicas de un suelo Fluvisol diferenciado.

### Metodología

El experimento se realizó en un área productiva cooperativa, en el municipio y provincia Santiago de Cuba. El área tiene más de 40 años de explotación con régimen de humedad en seco, sobre un suelo Fluvisol Diferenciado (Hernández et al, 2015). Las labores de preparación del suelo (Aradura-Grada ligera-Cruce-Grada ligera) se realizaron con el uso del implemento ADI 3 y grada ligera. A continuación, se realizó el surcado. Se empleó un diseño de bloques al azar, con cuatro tratamientos (Tabla I) y cuatro réplicas. Las parcelas conformadas por ocho surcos de cinco metros de longitud y seis metros de ancho para un área total de 30 m<sup>2</sup>. La leguminosa se sembró a una distancia de 0,70 m entre hileras y 0,25 m entre plantas. No se aplicaron fertilizantes orgánicos e inorgánicos, biofertilizantes y bioestimulantes, en ninguna etapa del cultivo. Las labores fitotécnicas realizadas fueron una labor de limpia y aporque a los 10 días y otra a los 15 días.

**Tabla I.**  
 Descripción de los tratamientos evaluados.

No	Tratamiento	Descripción
I	Testigo absoluto (Cn)	Representa el suelo con cobertura espontánea (barbecho)
II	Canavalia como cultivo cobertura sin incorporar (CCs/i)	Se estableció la Canavalia como cultivo de cobertura iniciada la floración (80 días), luego fue cortada y expuesta sobre la superficie del suelo.
III	Canavalia como cultivo cobertura incorporada al suelo (CC/i).	La leguminosa como cobertura permaneció hasta la floración (80 días), se cortó, se fragmentó y se incorporó la biomasa.
IV	Canavalia como cultivo cobertura permanente (CC/p).	Cobertura permanente de Canavalia durante 120 días que duró el estudio.

Fuente: Elaboración propia.

### Determinaciones realizadas

Los muestreos de suelos se realizaron con barrena agroquímica en todos los tratamientos, en tres momentos: al inicio del estudio (0 días); a los 80 y 120 días, siguiendo la diagonal de la parcela en zigzag, a la profundidad de 0 - 20 cm. Las muestras estuvieron compuestas por 30 submuestras de 10 - 15 g de suelo. Los análisis de suelo se realizaron según el Manual de técnicas analíticas para análisis de suelo (Paneque et al, 2010). El pH fue determinado mediante potenciometría en KCl, con una relación suelo-solución de 1:2,5. El nitrógeno total fue determinado por el método Khejdhal. El contenido de fósforo se determinó a partir de la extracción con ácido sulfúrico 0,1 N, en una relación suelo-solución 1:2,5; durante 3 minutos, según Oniani. El potasio y Na se determinaron mediante fotometría de llama. Los cationes intercambiables Ca y Mg se valoraron en EDTA, realizando la extracción con NH<sub>4</sub>Ac 1N, pH-7.

El contenido de carbono orgánico CO (%) fue determinado por el método analítico de Walkley-Black en 1934. El COT se obtuvo según metodología propuesta (Riofrío, 2007; Bojórquez et al., 2015):  $COT = CO \times Da \times P$

Dónde: COT: Carbono orgánico total en suelo por superficie (t ha<sup>-1</sup>);  
 CO: Carbono orgánico total (%);  
 Da: Densidad aparente del suelo (Mg m<sup>-3</sup>);  
 P: Profundidad del suelo (m).

Las características químicas del suelo al inicio (0 días) se presentan en la Tabla II.

**Tabla II.**

*Características químicas del suelo Fluvisol Diferenciado en su estado inicial a la profundidad 0-20 cm.*

pH (KCl)	CO (%)	COT (t ha <sup>-1</sup> )	N total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O		Mg ( <sup>2+</sup> )	Ca ( <sup>2+</sup> )	Na ( <sup>+</sup> )
				(mg100 g <sup>-1</sup> )				
6,7	1,0	25,2	0,097	199,8	42,52	4,5	16,50	0,46

Fuente: Elaboración propia. Datos de laboratorio ETICA. Palma Soriano.

El aporte de biomasa fresca y seca total de la leguminosa se determinó a partir de los 80 días. Se tomaron para ello cinco plantas completas al azar dentro del área de cálculo (cuatro surcos centrales) de cada parcela. Para determinar la masa fresca se pesaron las plantas recién cortadas y fragmentadas en cada una de sus partes (hojas, tallos y raíces) y se expresó gramos por planta. Posteriormente se colocó el material en estufa a 72°C hasta obtener la masa constante, que se volvió a pesar en una balanza analítica y se expresó en t ha<sup>-1</sup>.

El aporte de C de la biomasa de Canavalia se estimó por medio del secuestro o fijación del carbono (C<sub>BIOMASA</sub>) de la biomasa. Para ello se seleccionaron cinco plantas, se secaron según se describe en el párrafo anterior. Se utilizó la fórmula del cálculo del (C<sub>BIOMASA</sub>) en especies herbáceas según el método propuesto Valera & Carvajal, (2014).

El C promedio fijado total fue convertido a toneladas y multiplicado por la densidad absoluta total de la especie, generando acumulación de C por hectárea según la fórmula:  $CA = dae * Ct$  (1)

Dónde: CA: C acumulado por la especie (t C ha<sup>-1</sup>); dae: densidad absoluta de la especie en plantas por ha; Ct: C promedio fijado en t C por plantas.

Después se determinó la relación Biomasa - C - CO<sub>2</sub> determinando la equivalencia en t CO<sub>2</sub> donde a partir de la fórmula:

$$\text{CO}_2\text{equiv} = \text{CA} * 44\text{moles CO}_2/12 \text{ moles C (2)}$$

Dónde: CO<sub>2</sub>equiv: toneladas por hectáreas de CO<sub>2</sub>; CA: carbono acumulado por la especie según metodología propuesta (Valera & Carvajal, 2014).

### Análisis y procedimiento estadístico

Se comprobó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó el Anova simple y la significación entre medias al compararse mediante el test de Rangos Múltiples de Duncan, a  $p \leq 0,05$ , se utilizó el STATGRAPHICS PLUS versión 5,1.

### Resultados y discusión

#### Producción de biomasa de *Canavalia ensiformis* y aporte de carbono de la biomasa al suelo

La leguminosa establecida no presentó limitaciones en su crecimiento y desarrollo y mostró su potencial en rusticidad, vigorosidad y adaptabilidad. La producción de biomasa fresca total de *Canavalia ensiformis* cultivada en el suelo fue de 31,75 t ha<sup>-1</sup>(Tabla III) y la biomasa seca total fue de 6,6 t ha<sup>-1</sup>; aun cuando el experimento se repitió en la misma área los valores no fueron superados en el año siguiente, por adición no hubo efecto acumulativo.

**Tabla III.**

*Biomasa de Canavalia ensiformis en el suelo Fluvisol Diferenciado.*

Tratamientos	Biomasa fresca (tha <sup>-1</sup> )		
	Hoja	Tallo	Raíz
CCs/i	17,62	9,52	2,49 c
CC/i	23,48	12,50	2,51 b
CC/p	12,33	13,35	2,61 a
X	17,43	11,79	2,53
ES (x)	0,655	0,006	0,004

Fuente: Elaboración propia

Esta producción de biomasa fresca obtenida, se encuentra dentro del rango reportado por García et al. (2001) en Cuba en un suelo Ferralítico rojo, donde los aportes de *Canavalia* oscilaron entre 10 - 67 t ha<sup>-1</sup> de biomasa verde. De manera similar, en el Valle del Cesar, en un Vertisol Colombia, una evaluación de cinco leguminosas (*Canavalia brasiliensis*, *Vigna unguiculata*, *Clitoria ternatea*, *Canavalia ensiformis*, *Lablab purpureus*) mostró la mayor producción de biomasa seca con *C. ensiformis*, correspondiente a 6,4 t ha<sup>-1</sup> (Castro, 2016).

En el estudio, si bien no se determinó la producción de biomasa aportada por la vegetación existente en el suelo como cobertura natural (*Sorghum halepense*, *Amaranthus spinosus* y *Cyperus rotundus*). Sin embargo, resultados obtenidos en un suelo Ferralítico Rojo, la cobertura natural mostró aportes de 3,6 t ha<sup>-1</sup> de biomasa seca y 9,76 t ha<sup>-1</sup> de *Canavalia*, superando el aporte de la cobertura natural en 2,7 veces (Martín, Costa, Urquiaga & Rivera, 2007). Por lo que existió una mayor acumulación del aporte de biomasa en los tres tratamientos donde se sembró la *Canavalia* respecto al testigo (barbecho), ya que esta tiene una tasa de crecimiento mucho más rápida que las arvenses.



Al evaluar el efecto de la cobertura de *Canavalia* se estimó el secuestro o la fijación de  $C_{BIOMASA}$  y la relación biomasa - C -  $CO_2$  (Tabla IV). Se obtuvieron valores de 3,4 t C ha<sup>-1</sup> de Biomasa Seca (BS) total. De esta forma, el 51,5 % de  $C_{BIOMASA}$  se encontró en las hojas, 39,1 % en tallos y 9,4 % en raíces. El carbono acumulado en la biomasa de *C. ensiformis* supone una captura de  $CO_2$  de la atmósfera por parte de la planta y un aporte adicional al suelo Fluvisol Diferenciado, proceso en el cual la leguminosa y el suelo participan como depósito de carbono; y permite explicar la cantidad de C retenido y/o secuestrado posteriormente en el suelo. Siendo la relación biomasa-C- $CO_2$  estimada a partir del  $C_{BIOMASA}$  de 24,98 t  $CO_2$  ha<sup>-1</sup>. Los resultados encontrados se enmarcan dentro de los índices normales de adsorción en el trópico, que varían de 3,2 a 10 t C por ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Guntiñas, 2009). Es importante, considerar la estimación del C acumulado por diferentes coberturas vegetales y las emisiones de éste por el cambio del uso de las mismas y; en análisis de procesos de conversión y modificación de las coberturas en inventarios locales, regionales y nacionales (Orozco & Lezama, 2014).

**Tabla IV.**

*Estimación del secuestro de C en la biomasa de Canavalia ensiformis y de la relación biomasa - C -  $CO_2$  en un suelo Fluvisol a los 80 días de sembrada.*

Tratamientos	$C_{BIOMASA}$ (t C ha <sup>-1</sup> ) BS Total	$C_B$ integra al COS o C-COS (t C ha <sup>-1</sup> )	Biomasa - C - $CO_2$ (t $CO_2$ ha <sup>-1</sup> )
CCs/i	3,15 b	0,39 b	23,06 b
CC/i	4,04 a	0,50 a	29,56 a
CC/p	3,01 c	0,38 c	22,35 c
ES (x)	0,011	0,000	0,019

$C_{BIOMASA}$  (t C ha<sup>-1</sup>): aporte de C por la biomasa; Biomasa - C -  $CO_2$  (t  $CO_2$  ha<sup>-1</sup>): carbono retenido en el suelo (14). Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo se ha observado en algunos estudios, contenidos promedios de C en plantas herbáceas de 50,98 % de BS y en *Canavalia* 50,15 %, valores similares al estimado de 51,5 % de C obtenido en BS de esta leguminosa en el estudio a los 80 días de sembrada. Igualmente, otro estudio demostró que el C orgánico en el suelo aumentó en un 22 % con el empleo de *Canavalia ensiformis* (Castro, 2016). Otros autores consideran necesario identificar las mejores prácticas de manejo por agroecosistemas que conlleven a la estabilización del C en el suelo (García et al, 2015). El carbono determinado no solo permitió conocer el nivel de adsorción del C por el tipo de cubierta; sino evaluar la cantidad retenida en el suelo y la repercusión sobre las propiedades químicas analizadas.

#### **Efecto del uso de *Canavalia ensiformis* en algunas propiedades químicas del suelo.**

Se valoró, incrementos en los niveles de carbono orgánico del suelo (CO) y el carbono orgánico total (COT); fundamentalmente donde se incorporó la leguminosa o permaneció como cobertura permanente. Sin embargo, aunque los contenidos de CO y COT no son elevados, establecen una diferencia con relación al suelo en estado inicial. Ello evidenció que el contenido de C acumulado en la biomasa de la *Canavalia* (Tabla IV) incidió sobre el contenido posterior y la ganancia de este elemento en el suelo (Tabla V).

Al evaluar el comportamiento del carbono orgánico (CO) en el tratamiento en barbecho (Cn) a (0 días) y 120 días mostró diferencias, lo que sugiere que los aportes de biomasa de la cobertura natural fueron suficientes para estimular un cambio en el contenido de C en el suelo a los 120 días.

Y aunque las plantas establecidas en barbecho fijan C, no alcanzan la tasa de crecimiento y desarrollo comparado con la Canavalia. De ahí, se atribuya un aporte de C al suelo desde las especies presentes en el suelo en condiciones de barbecho (Sarandón & Flores, 2014). Aun cuando el experimento se repitió en la misma área no hubo adición por efecto acumulativo, siendo pobre y poco persistente la adición de carbono en el suelo comparado con el resto de los tratamientos. En el tratamiento Canavalia sin incorporar (CCs/i) no hubo grandes modificaciones en el contenido de CO en el suelo a los 120 días con relación al momento 0 días, pero sí mejoró el contenido del COT. Las explicaciones pudieran estar en la cobertura de la leguminosa sobre la superficie del suelo aun cuando realiza una contribución del elemento al suelo no lo hizo en la misma magnitud que el resto de los tratamientos. La descomposición y transformación de los residuos de está solo se hace efectiva cuando entran en contacto directo con la superficie del suelo y los organismos que en el habitan y; a la baja relación C: N. Siendo probable y normal que, al ser expuesta la biomasa, parte del C fijado en ella se pierda por volatilización a la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub>.

**Tabla V.**

*Comportamiento del carbono orgánico y carbono orgánico total en el suelo Fluvisol Diferenciado con C. ensiformis a los 0 y 120 días.*

Momento	Tratamiento	CO (%)	COT (t ha <sup>-1</sup> )
<b>0 días</b>	Cn	1,0 d	25,2 e
<b>120 días</b>	Cn	1,12 c	27,7 d
	CCs/i	1,16 c	28,0 c
	CC/i	1,28 b	30,2 b
	CC/p	1,42 <b>a</b>	32,9 <b>a</b>
	ES(x)	0,023	0,022

Medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí según Prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ . **Leyenda:** CO (%) según Walkley-Black; COT (t ha<sup>-1</sup>) = CO x Da x P (12). Cn: Cobertura natural, CCs/i: Cobertura de Canavalia sin incorporar, CC/i: Cobertura de Canavalia incorporada, CC/p: Cobertura de Canavalia permanente.

Fuente: Renté, (2019).

Por otra parte, los tratamientos CC/i y CC/p incrementan los valores de CO y COT, siendo superiores con la cobertura permanente. Es indudable que el C que acumulado en la biomasa de la Canavalia, beneficio la alta tasa de captura y fijación de C y N, e incidió sobre la composición e incremento posterior en el suelo (Tabla V). Los resultados superiores hallados en la CC/p de manera particular, demuestran que cuando el ciclo biológico de la leguminosa no se interrumpe, se favorece la captura y fijación biológica de C y N. Entonces, se obtiene mayor producción de biomasa, secreción de exudados radiculares que aportan este y otros elementos que benefician el proceso de humificación. Aunque el contenido de COT se incrementó con la leguminosa (en el orden de 30 t ha<sup>-1</sup>), estos valores se encuentran por debajo de la media del COT de algunos suelos del país, tal es el caso de los Ferralíticos Rojos con valores de 32 t ha<sup>-1</sup> (Ríos, Vargas & Funes, 2011).

La tabla VI., muestra las variables químicas analizadas; el pH en el suelo se mantuvo en el rango de mayor disponibilidad y aprovechamiento de nutrientes. El contenido de N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca<sup>(2+)</sup> y Mg<sup>(2+)</sup>, incrementaron cuando se estableció la Canavalia en sus diferentes variantes. En todos los casos los nutrientes incrementaron su contenido cuando la leguminosa fue incorporada al suelo o se mantuvo permanentemente.

**Tabla VI.**

*Comportamiento de propiedades químicas del suelo Fluvisol Diferenciado ante diferentes manejos de *Canavalia ensiformis*, a los 120 días.*

Tratamiento	pH (KCl)	N total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>(2+)</sup>	Mg <sup>(2+)</sup>	Na <sup>(+)</sup>	
			(mg100 g <sup>-1</sup> )		(cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )			
0 días	<b>Cn</b>	6,7	0,097e	199,8 e	42,52	16,50 b	4,50 c	0,46
120 días	<b>Cn</b>	6,7	0,106 c	206,4 c	48,86	11,66 e	4,48 c	0,27
	<b>CCs/i</b>	6,7	0,100 d	201,3 d	44,85	14,15 c	3,27 d	0,23
	<b>CC/i</b>	6,7	0,121 b	211,0 b	47,52	13,18 d	5,91 b	0,22
	<b>CC/p</b>	6,3	0,135 <b>a</b>	213,4 <b>a</b>	46,13	18,85 <b>a</b>	9,54 <b>a</b>	0,39
	<b>ES(x)</b>	Ns.	0,0005	0,2305	Ns.	0,0215	0,0228	Ns.

*Medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí según prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ . **Legenda:** Cn: Testigo. Cobertura natural, CCs/i: Cobertura de Canavalia sin Incorporar, CC/i: Cobertura de Canavalia Incorporada, CC/p: Cobertura de Canavalia Permanente, Ns: no significativo. Fuente: Elaboración propia.*

El contenido de N total entre los tratamientos mostró diferencias, resultando CC/i y CC/p los de mayores valores, con un comportamiento similar al COT (Tabla V). La mineralización del N en el suelo depende en gran medida de la relación C: N del material incorporado. Los resultados de este estudio sugieren que la leguminosa por su baja relación C: N realizó una conversión y descomposición rápida del material vegetal, tal como explican Martín & Rivera (2002). También refieren diversos autores resultados similares al emplear Canavalia como AV/CC, los que atribuyen un efecto marcado en la fijación de nitrógeno y en el aporte de materia orgánica (Prager et al, 2012).

El contenido de P en el suelo fue alto desde el inicio del estudio, lo que puede atribuirse a los procesos de formación y los materiales primarios ricos en P en este suelo, así como a posibles aplicaciones continuadas de portadores de este nutriente y acumuladas en él. Pudiera ser esto posible por la poca movilidad del P en el suelo, que facilita la acumulación en las capas superficiales. No obstante, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo los contenidos de este elemento mayores en los tratamientos cuando la leguminosa se incorporó (CC/i) o se mantuvo permanente (CC/p) al coincidir con lo reportado que estas plantas que mejoran el ciclo del elemento (Sánchez et al, 2010).

Los contenidos de K y Na no mostraron diferencias entre los tratamientos. Determinados abonos verdes en condiciones de espacio y temporada tienden favorecer la capacidad de promover variaciones de producción dentro de una misma especie. Por ello factores como la época de siembra o el ambiente (luminosidad, temperatura, entre otras) interfieren en la producción vegetativa en cuanto a la concentración de nutrientes de las leguminosas factores (Aparecida et al, 2000). También pudiera atribuirse a algún desbalance con otros nutrientes, limitando la movilidad del potasio en el suelo.

Los contenidos de los cationes Ca y Mg mostraron incrementos en los tratamientos con Canavalia y los mejores resultados se obtuvieron con el establecimiento de forma permanente de esta leguminosa, atribuido a la capacidad de retornar el Ca y el Mg a través de su biomasa. Los efectos que producen los abonos verdes en las propiedades químicas del suelo son variables y dependen de factores como la especie utilizada, el manejo de la biomasa, la época de plantación, el corte del abono, el tiempo de permanencia de los residuos en el suelo y de las condiciones locales, así como de la interacción de todos esos factores (Aparecida et al., 2000). Y podría añadirse a las condiciones del suelo.

## Conclusiones

La *Canavalia ensiformis* como cultivo de cobertura constituye una alternativa nutricional promisorio, al mejorar la condición natural del suelo Fluvisol. El consenso del manejo de esta leguminosa al agroecosistema es que permite aportar carbono por concepto de biomasa, y mejora las propiedades químicas. El cultivo de cobertura mejora el suelo en estudio cuando es incorporada o mantenida permanentemente en el suelo.

## Referentes Bibliográficas

- Anaya, A. & Huber, S.E. (2015). Long - term soil organic carbon and nitrogen dynamics after conversion of tropical forest to traditional sugar cane agriculture in East México. *Soil Tillage Res.* 147, p.20-29.
- Aparecida, F., Fortini A. E, Bueno, M., Adelante, H. & Muriz, J.A. (2000). Adubação na recuperação da fertilidade de un Latossolo vermelho - escuro degradado. *Pesq. Agropec. Bras., Brasília*, v.35 (2), p 277-288, Fev 2000.
- Beuchelt, T. D., Camacho, V.C.T., GöhringL, Hernández, R.V.M., Hellin., Sonder, K., et al. (2015). Social and income trade-offs of conservation agriculture practices on crop residue use in Mexico's central highlands. *Agric. Syst.* 134, p.61-75.
- Bojórquez, S.J., Castillo, P.L.A., Hernández, J.A., García, P.J.D. & Madueño, M.A. (2015). Cambios en las reservas de carbono orgánico del suelo bajo diferentes coberturas. *Cultivos Tropicales*, 36(4): 63-69. ISSN impreso: 0258-5936, ISSN digital: 1819 - 4087.
- Bunch, R. (2016). ¿Cómo prohibir las sequías? Aprendiendo de los africanos que ya aprendieron de los latinoamericanos. *Revista de Agroecología. LEISA.* 32(2), p 8 -11. ISSN 1729 - 7419.
- Carvalho, J.E.B., Dias, R.C. dos S. & Melo Filho J.F. (2006). Produção integrada x convencional – impacto sobre a qualidade do solo. *Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, 4p.
- Castro, E. (2016). Utilización de leguminosas forrajeras como abonos verdes para la producción de cultivos forrajeros y leche en ganaderías doble propósito en el trópico seco. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* DOI: 10.15446/rfmvz.
- Dendooven, L, Gutiérrez, OVF, Patiño, ZL, Ramírez, VDA, Verhulst, N, Luna, G M, et al. (2012). Greenhouse gas emissions under conservation agriculture compared to traditional cultivation of maize in the central highlands of México. *Sci. Total, Environ.* 43, p 237-44.
- Embrapa, Agrobiología. Base de datos. Leguminosas. (2007). [cited 2015, 2016 diciembre]. Available from: <http://intranet2.cnpab.EMBRAPA.br/leguminosas/detalhesbusca.asp?Cod id=12&tema=resumo>.
- García, F.N., Albaladejo, J., Almagro, M. & Martínez, M. (2015). Beneficial effects of reduced tillage and green manure on soil aggregation and stabilization of organic carbon in a Mediterranean agroecosystem. *Soil Tillage Res.* 153, p.66 -75.
- García, M., Treto, E. & Mayté Alvarez. (2001). Comportamiento de diferentes especies de plantas para ser utilizadas como abonos verdes en las condiciones de Cuba. *Revista Cultivos Tropicales*, vol. 22, no. 4, p. 11-16. PDF.
- García, R.M., Rivera E.R., Cruz H.Y., Acosta A.Y. & Ramón C.J. (2017). Respuesta de *Canavalia ensiformis* (L.) a la inoculación con diferentes cepas de hongo micorrízico arbuscular en un suelo Ferralítico Amarillo Rojizo Lixiviado. *Cultivos Tropicales.* Vol. 38(1): p 7-12. ISSN impreso: 0258-5936 ISSN digital: 1819-4087.
- Guntiñas, R. Ma. E. (2009). Influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático. (Tesis de Doctorado). Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia. Universidad de Santiago de Compostela. España, p. 749.



- Hernández, A., Pérez, J., Bosch, D. & Castro, N. (2015). Clasificación de los suelos de Cuba. Mayabeque, Cuba. Ediciones INCA. p. 93. ISBN 978-959-7023-77-7.
- INIA, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2015). Secuestro de carbono. Jornada de Puertas Abiertas - INIA. Tacuarembó. [cited 2015 May 5]. p. 15 -17. Available from: [www.inia.uy](http://www.inia.uy).
- INIA. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2008). Jornada Abonos verdes: De Invierno. Uruguay. Serie Actividades de Difusión No.546. Programa de Difusión Nacional. Jornada de Puertas Abiertas-INIA. [cited 2014 febrero 2]. Available from: [www.inia.uy](http://www.inia.uy).
- Jiménez, M. A. Ma., Reyes, S.J.T. & Silveira, Ma. L. (2011). Secuestro y Distribución de Carbono Orgánico del Suelo Bajo Diferentes Sistemas de Manejo de Pasturas. University of Florida, IFAS [cited May 5]. Available from: <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Martín G. M., Rivera R., Arias L. & Pérez A. (2012). Respuesta de la *Canavalia ensiformis* a la inoculación micorrízica con *Glomus cubense* (cepa INCAM-4), su efecto de permanencia en el cultivo del maíz. Cultivos Tropicales, vol. 33 (2), p. 20 -28, ISSN 0258-5936. 9.
- Martín G.M. & Rivera R. (2002). Participación del nitrógeno de los abonos verdes en la nutrición nitrogenada del Maíz (*Zea mays* L.) cultivado sobre suelo Ferralítico rojo. Cultivos Tropicales. Vol. 23 (3), p. 91-96.
- Martín, G. M, Costa, R. J., Urquiaga, S. & Rivera, R.A. (2007). Rotación del Abono Verde *Canavalia ensiformis* (L.) con maíz y micorrizas. Cultivos Tropicales. 57(4), p 313 - 21.
- Nahed, J., Valdívieso, P. A., Aguilar, J., Cámara, C.J. & Grande, C. (2013). Silvopastoral systems with traditional management in southeastern Mexico: prototype of livestock agroforestry for cleaner production. J. Cleaner Prod. 57, p 266.
- Orozco, H.M.E. & Lezama, M.P. (2014). Carbono en ambientes biofísicos y productivos línea base sobre un cambio climático. 1st ed. Toluca, Mexico: Ediciones Instituto Literario 100 Ote. [cited 2014]. Available from: <http://www.uaemex.mx/ISBN:978-607-422503-7>.
- Paneque, P.M., Calaña, N.J.M., Calderón, V.M., Borges, B.Y., Hernández, G.T.C., Caruncho, C.M. (2010). Manual de técnicas analíticas para análisis de suelo, foliar, abonos orgánicos y fertilizantes químicos 1st ed. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA. [cited 2016 Marz 3]. Available from: <http://mst.ama.cu/578/>. p.157.
- Prager, M., Sanclemente, O., Sánchez, de P. M., Gallego, J. & Ángel, D. (2012). Abonos verdes: Tecnología para el manejo agroecológico de los cultivos. En Revista Agroecología, Murcia España. No. 7, p.53 - 62.
- Renté, O. (2019). *Canavalia ensiformis* (L): In the contribution of organic carbon to Eutric Differentiated soils. American Journal of Applied Scientific Research. 5 (2): 41-46. <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ajasr>.doi:10.11648/j.ajasr.2019050212.ISSN: 2471-9722 (Print); ISSN: 2471-9730 (Online).
- Riofrío, G. (2007). Cuantificación del carbono almacenado en agroforestales en la estación experimental Santa Catalina, INIAP, Ecuador. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. (cited 2015 May 5). Available from: <http://www.esscribd.com/doc/35448943/Cuantificacion-de-carbonoensistemas-agroforestales>.
- Ríos, L.H., Vargas, B.D. & Funes, M.F. (2011). Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático. 1st ed. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA. ISBN 978-9597023-53-1.
- Sánchez de, P. M., Posada, R., Velásquez, D. & Narváez, M. (2010). Metodologías básicas para el trabajo con Micorriza arbuscular y hongos formadores de micorriza arbuscular. Universidad Nacional de Colombia, Palmira.
- Sarandón, S.J. & Flores, C.C. (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 1a ed. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0.
- Sociedad de agricultores de Chile. (2013). Boletín de Agricultura y abonos verdes. [cited 2015 Marz 3]. Available from: <http://www.Abcagro.Com/fertilizantes/abonos-verdes.asp>.

- Valera, V. & Carvajal, N. (2014). Valoración económica del secuestro de carbono en un sector del Parque Nacional Waraira Repano (Caracas, Venezuela). ANALES Universidad Metropolitana. Universidad Simón Bolívar. 14(2), 241-64.
- Walkley, A. & Black, I.A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil science, Vol. 37(1) p. 29 - 38. ISSN 0038-075X, 1538-9243.





Editorial Primmate

<http://www.revistadelamazonas.info/>