

ISSN 1390-4272 Impreso
ISSN 2528-7737 Electrónico

Volumen 13 - Número 33, Mayo - Agosto 2020

CIENCIA

UNEMI

Revista de la Universidad Estatal de Milagro
Milagro, Ecuador

ojs.unemi.edu.ec

CIENCIA

UNEMI

UNIVERSIDAD
ESTATAL DE MILAGRO
UNEMI

Evolución Académica

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación

Lcda. Carmen Hernández Domínguez, Ph.D
**Coordinadora de Soporte a la
Investigación CRAI**

Trigésimo Tercer Número

ISSN 1390-4272 Impreso

ISSN 2528-7737 Electrónico

Indexada en: ESCI (Emerging Sources Citation
Index) WoS, Latindex, Folio 19258
Dialnet, Código 23546

REDIB, CREI-OEI, Research Bib, OAJI
Actualidad Iberoamericana, MIAR, ERIHPLUS, BASE,
DOAJ, EBSCO, Google Scholar.

Mayo - Agosto, 2020

Milagro – Ecuador

Portada:

La región afronta la pandemia con varios talones de Aquiles entre ellos el endeudamiento, la crisis migratoria venezolana, la creciente desafección popular tras los estallidos sociales, elevados niveles de corrupción, la desaceleración y estancamiento económico acumulado desde el 2013, la fuga de capitales, la devaluación de las monedas y sobre todo la carencia en infraestructura sanitaria.



La revista Ciencia UNEMI es una revista científica indizada y arbitrada, de publicación cuatrimestral. Dirigida a la población universitaria, que difunde los trabajos de investigación científica y reflexiones teóricas relacionadas con las áreas: Industrial; Tecnología, Informática y Comunicación; Administración y Gerencia; y Educación y Cultura. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su procedencia. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

Solicitudes, comentarios y sugerencias favor dirigirse a:
Universidad Estatal de Milagro,

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Revista
Ciencia UNEMI.

km 1.5, vía Milagro a Parroquia Virgen de Fátima.

O comunicarse por + 593 04 2715081 Ext. 3210.

Dirección electrónica: ciencia_unemi@unemi.edu.ec

Revista Ciencia UNEMI

Econ. Christoph Riegel, MSc.

Revisor de Traducción

Lcdo. Victor Enrique Zea Raffo

Arte y Diagramación

Ing. Ruth Farías Lema

Gestor Técnico

Contenido

Vol. 13, Nº 33, Mayo-Agosto 2020 ISSN 1390-4272 Impreso ISSN 2528-7737 Digital

Editorial	0
Impacto sobre indicadores físicos y químicos del suelo con manejo convencional de coca y cacao Ronald Celis Tarazona; Nelino Florida Rofner; Alex Rengifo Rojas	01
Los atributos culturales y los contextos de aprendizaje, un continuum socioeducativo Máximo Gómez Castells; Fabiola Cando Guanoluisa; Sara Moya Moya	10
Comercialización de la fibra de vicuña en La Reserva Nacional De Pampa Galeras Bárbara D' Achille Rubén García Huamani	18
Hacia el redimensionamiento de las Mipymes peruanas, caso Cajamarca 2018 Indalecio Horna Zegarra	32
Panorama socioeconómico de los emprendedores de la economía informal de la ciudad de Ambato - Ecuador Christian Castillo Urco; Marcelo Mancheno Saá; Jenny Gamboa Salinas	47
Uso de mezclas de harina de leguminosas y almidón de yuca en la elaboración de galletas dulces libres de gluten Lisseth Aguirre Torres; Edison Martínez Mora; Fabián Cuenca Mayorga	59
Evaluación farmacognóstica de hojas y extractos de Coriandrum sativum L. de diferentes procedencias Rosa Rojas Angulo; Fernando Yanez Jara; Ingrid Márquez Hernández; Mercedes Campo Fernández	73
Generación de tecnologías para incrementar la productividad del algodón Gossypium hirsutum L. en Manabí, Ecuador Ernesto Cañarte Bermúdez; Rafael Sotelo Proaño; Bernardo Navarrete Cedeño	85
El aporte de la internacionalización en el desarrollo de competencias profesionales en las Universidades ecuatorianas Viviana Sacoto Castillo; Nory Viña Palomino; Javier Landivar Vera	96
Niveles de recaudación tributaria e inversión pública a nivel departamental en el Perú, 2008 - 2017 Jorge Manrique Cáceres; José Narváez Soto	108
Pandemia COVID-19: Situación política- económica y consecuencias sanitarias en América Latina Luis Peñafiel Chang; Gisella Camelli; Paolo Peñafiel Chang	120
Normas de Publicación.	129

Content

Vol. 13, N° 33, Mayo-Agosto 2020 ISSN 1390-4272 Printed ISSN 2528-7737 Electronic

Editorial	0
Impact of the conventional management of coca and cocoa on soil physical and chemical indicators Ronald Celis Tarazona; Nelino Florida Rofner; Alex Rengifo Rojas	01
Cultural attributes and learning contexts, a socio-educational continuum Máximo Gómez Castells; Fabiola Cando Guanoluisa; Sara Moya Moya	10
Commercialization of vicuña wool in the National Reserve of Pampa Galeras Bárbara D'Achille Rubén García Huamani	18
Towards the resizing of Peruvian MSMEs, Cajamarca 2018 case Indalecio Horna Zegarra	32
Socioeconomic overview of entrepreneurs in the informal economy in the city of Ambato - Ecuador Christian Castillo Urco; Marcelo Mancheno Saá; Jenny Gamboa Salinas	47
Use of blends of legume flours and manioc starch to elaborate gluten-free sweet biscuits Lisseth Aguirre Torres; Edison Martínez Mora; Fabián Cuenca Mayorga	59
Pharmacognostic evaluation of Coriandrum Sativum L. leaves and extracts from different sources Rosa Rojas Angulo; Fernando Yanez Jara; Ingrid Márquez Hernández; Mercedes Campo Fernández	73
Generation of agricultural technologies to increase the productivity of Gossypium hirsutum L. in Manabí, Ecuador Ernesto Cañarte Bermúdez; Rafael Sotelo Proaño; Bernardo Navarrete Cedeño	85
The contribution of internationalization in the development of professional skills in Ecuadorian universities Viviana Sacoto Castillo; Nory Viña Palomino; Javier Landivar Vera	96
Tax collection levels and public investment at the departmental level in Peru, 2008 – 2017 Jorge Manrique Cáceres; José Narváz Soto	108
Pandemic COVID-19: Political-economic situation and health consequences in Latin America Luis Peñafiel Chang; Gisella Camelli; Paolo Peñafiel Chang	120
Guidelines for Publishing	129

Comité Editorial

Dr. Eugenio Pellicer Armiñana
Universidad Politécnica de Valencia
pellicer@upv.es
Valencia, España

Dr. Antonio Rodríguez Antalejo
Universidad de Complutense de Madrid
antonio.artalejo@vet.ucm.es
Madrid, España

Dr. Óscar Nieto Palmeiro
Universidade de Vigo
palmeiro@uvigo.es
Vigo, España

Dra. Luisa Calvo Hernández
Universidad Autónoma de Madrid
luisa.calvo@uam.es
Madrid, España

Prof. Dr. rer. pol. Antonio Roldán-Ponce
Fachhochschule Dresden
a.roldan-ponce@fh-dresden.eu
Dresden, Alemania

Msc. Josmel Pacheco Mendoza
Universidad San Ignacio de Loyola
josmel@gmail.com
Lima, Perú

Dra. Verónica Arancibia Moya
Pontificia Católica Universidad de Chile
darancim@uc.cl
Santiago de Chile, Chile

Dr. Marek Michalski Michalska
Universidad San Francisco de Quito
mmichalski@usfq.edu.ec
Quito, Ecuador

Dra. Cheryl Martens
Universidad San Francisco de Quito
cmartens@usfq.edu.ec
Quito, Ecuador

Dr. Ernesto Vivares
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
eavivares@flacso.edu.ec
Quito, Ecuador

Reflexiones sobre la pandemia mundial de COVID-19

Ante la situación sanitaria que está padeciendo media humanidad debido a la infección de coronavirus, deberíamos hacer unas reflexiones desde el mundo de las ciencias experimentales. En primer lugar, debemos preguntarnos cómo es posible que el mundo que creíamos tan seguro, haya llegado a ese número tan disparatado de fallecidos y contagiados en países tan desarrollados tanto sanitaria como científicamente.

La primera reflexión que deberemos hacer, ¿Cuál es el origen?, parece ser que es de transmisión animal desde alimentos sin ningún control sanitario, vendidos en mercados tradicionales o en mercados populares. Nadie sabe la procedencia de dichos animales y nadie conoce sus calidades culinarias, al menos en el mundo occidental. Las autoridades sanitarias deben proteger a los ciudadanos responsabilizándose del control de estas ventas.

Otra reflexión importante es el planteamiento que deben hacer las instituciones públicas y privadas sobre la necesidad de financiar la investigación en todos los campos de la Ciencia: sanitario, químico, físico, biológico... ..e ingenieril, para tratar de estar preparados con los conocimientos y tecnología necesarios para afrontar estas terribles crisis sanitarias, que si bien ésta es especialmente dañina, existirán otras y no nos pueden volver a dejar sin los medios necesarios para afrontarlas. Sanitario para poder reconocer la pandemia; químico para poder preparar los medicamentos necesarios para la curación; físico para el diseño de la instrumentación necesaria e ingenieril e industrial para construcción en masa de todo lo necesario para afrontar la crisis.

En este apartado es fundamental la comunicación científica que sea creíble y reproducible y accesible a través de todos medios de difusión, tanto de revistas tradicionales, revistas electrónicas o cualquier forma de comunicación, pero que tenga el rigor científico necesario y que sea aplicable para el bienestar de la población. Una última reflexión debe ser acerca de cómo hemos llegado a la terrible situación de que muchos países no tengan industrias estratégicas o son muy deficitarias, que dependamos de otros países, de su industria de fabricación elementos sanitarios como unas simples mascarillas o de equipos de protección de médicos, enfermeros y demás personal sanitario. Industria farmacéutica, que en momentos de crisis carece de los medicamentos necesarios y sin posibilidades de aumentar la producción. Tremendas carencias de equipos de reanimación y mantenimiento de pacientes críticos.

Es el momento de pensar en estas cuestiones para que en el futuro no vuelva a ocurrir otra situación como ésta, de gravísimas consecuencias sanitarias, sociales y económicas y estar preparados para la protección de los ciudadanos. Somos conscientes del gasto económico que representa. Se ha demostrado que lo que hemos llamado la economía global no ha dado resultados en casos como nos acontece en estos momentos, cada país debe estar preparado para las contingencias que puedan surgir.

PhD. Pedro Hernández Hernández

Doctor en Ciencias por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) España

Investigador jubilado Universidad Autónoma de Madrid

Impacto sobre indicadores físicos y químicos del suelo con manejo convencional de coca y cacao

Ronald, Celis-Tarazona^{1*}; Nelino, Florida-Rofner²; Alex, Rengifo-Rojas³

Resumen

La investigación evaluó el impacto del manejo convencional de los cultivos de *Erythroxylum coca*, *Theobroma cacao* L. y bosque como referencia, sobre indicadores físicos y químicos del suelo, en Padre Abad región Ucayali-Perú. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, los tratamientos lo constituyen los sistemas de manejo convencional de coca (CO), cacao (CA) y bosque secundario (BS) como referencia; se evaluaron indicadores físicos como densidad aparente (DA) y resistencia a la penetrabilidad (RP) en estratos de 0,00 a 0,10 m (DA10 y RP10) y 0,10 a 0,20 m (DA20 y RP20) y los indicadores químicos pH, materia orgánica (MO), fósforo (P), potasio (K⁺), calcio (Ca²⁺), magnesio (Mg²⁺), aluminio (Al³⁺), saturación de aluminio (%SAL) y la acidez cambiante (%AC). Los resultados muestran diferencias significativas en indicadores físicos DA10, DA20, RP10 y RP20 y en los indicadores químicos pH, MO, K⁺, Ca²⁺, Al³⁺, AC y SAL. Se concluye, que el manejo convencional de coca afecta severamente los indicadores físicos DA y RP en ambos estratos evaluados y afecta negativamente sobre indicadores químicos, disminuyendo los niveles medios de pH, MO, P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ y los valores más alto en resistencia a la penetrabilidad superficial, aluminio intercambiable y acidez cambiante, en comparación al bosque.

Palabras clave: hoja de coca, penetrabilidad superficial, toxicidad por aluminio.

Impact of the conventional management of coca and cocoa on soil physical and chemical indicators

Abstract

The research evaluated the impact of the conventional crop management of *Erythroxylum coca*, *Theobroma cacao* L. and as reference forest, on physical and chemical soil indicators, in Padre Abad located in the region Ucayali in Peru. In a completely randomized designed test, evaluating physical indicators such as bulk density (DA) and resistance to penetrability (RP) in strata of 0.00 to 0.10 m (DA10 and RP10) and 0.10 to 0.20 m (DA20 and RP20) and chemical indicators pH, organic matter (MO), phosphorus (P), potassium (K⁺), calcium (Ca²⁺), magnesium (Mg²⁺), aluminum (Al³⁺), aluminum saturation (%SAL) and changeable acidity (%AC), the impact of conventional management systems of coca (CO), cocoa (CA) and secondary forest (BS) as a reference, were compared. The results show significant differences in the physical indicators DA10, DA20, RP10 and RP20 as well as in the chemical indicators pH, MO, K⁺, Ca²⁺, Al³⁺, AC and SAL. It is concluded that conventional coca management severely affects the physical indicators DA and RP in both strata evaluated and negatively affects chemical indicators, decreasing the average levels of pH, MO, P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ and higher values in resistance to surface penetrability, exchangeable aluminum and changeable acidity, compared to the forest.

Keywords: coca leaf, surface penetrability, aluminum toxicity.

Recibido: 20 de noviembre de 2019

Aceptado: 09 de abril de 2020

¹ Especialista de Áreas Naturales Protegidas ANP; Servicio Nacional de áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP); Perú- Tingo María; stewardcelis@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9362-4397>

² Profesor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Recursos Naturales Renovables; Perú- Tingo María; nelinof@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8751-4367>

³ Profesor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Ciencias económicas y administrativas; Perú- Tingo María; alrero2002@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7103-6903>

* Autor de correspondencia: stewardcelis@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

Los principales productores de coca en América del sur son Colombia, Bolivia y Perú (Raffo *et al.*, 2016), y no es una exageración afirmar que la cocaína le dio forma a la economía y la política de países como Colombia (Ocampo, 2016). Además, tienen profundas raíces en la prehistoria y forma parte de la cultura ancestral de estos países, en la medicina tradicional y en los rituales espirituales. Sin embargo, en zonas como el valle de los ríos Apurímac y Ene-VRAEM-Perú, el 90 % de la producción de hoja de coca es destinada a la producción de pasta básica de cocaína y el clorhidrato de cocaína, actividad altamente rentable, pasando de ser un elemento cultural ancestral de la cultura andino amazónica y la otra de ser un elemento que genera Narcotráfico y violencia (Chocce, 2015; Ocampo, 2016).

Independientemente de las implicancias sociales el cultivo de coca tiene un impacto sobre el medio ambiente aún no determinado en su real magnitud, uno de estos problemas asociados es la deforestación, a nivel global los bosques del mundo se redujeron en un 3%, pasando de 4 128 millones de hectáreas (M ha) a 3 999 M ha en el período comprendido entre 1990 y 2015 (Keenan *et al.*, 2015) y las principales causas son: la expansión de la frontera agrícola, los cultivos de uso ilícito, la colonización, el desarrollo de infraestructura, la explotación minera, la explotación legal e ilegal de madera y los incendios forestales (Gutiérrez *et al.*, 2018). Además, la deforestación por el cultivo de coca sumado el manejo convencional en el proceso de producción genera impactos negativos en las propiedades físicas del suelo (Ceballos *et al.*, 2010; Hosokay, 2015; Navarro *et al.*, 2019), químicas del suelo (Correa, 2012; Arteaga *et al.*, 2016; Navarro *et al.*, 2019), microbiológicas del suelo (Florida *et al.*, 2012; Tofiño *et al.*, 2019) y otros componentes de los agroecosistemas (Bedoya *et al.*, 2017), provocando, entre otros, la quiebra de los servicios ecosistémicos, la destrucción de los ecosistemas vitales y la incapacidad de las generaciones futuras a gozar de agroecosistemas sostenibles (Bernex, 2009).

De los 150 millones de km² de área total de tierra, el 10% está dedicado a la producción agrícola, 55% son praderas, pastizales y bosques

y el resto no es adecuado para uso agrícola; la mayoría de esa producción depende de métodos agrícolas denominados “convencionales”, es decir, incluyen la aplicación de productos agroquímicos sintéticos (Devine *et al.*, 2008); en la actualidad, la agricultura está haciendo un uso cada vez más intensivo del suelo con el fin de obtener alimentos y materias primas, empleando insumos como plaguicidas y fertilizantes, situación que está conduciendo a una degradación creciente del suelo (Devine *et al.*, 2008; Silva y Correa, 2009).

Los sistemas convencionales, implican el uso de todas las tecnología apropiadas y disponibles, que la ciencia ha demostrado que benefician la producción de cultivos (Bruulsema, 2002); sin embargo, el uso excesivo de insumos químicos, como fertilizantes, herbicidas, y otros insumos pueden aumentar la compactación, la concentración de sales, la acidificación, disminución de materia orgánica y a largo plazo, rendimientos bajos (Florida *et al.*, 2018; Orozco *et al.*, 2016). Por lo tanto, evaluar los impactos de los sistemas de producción convencional de la coca en el ámbito de la provincia de Padre Abad, resulta de importancia social y ambiental, tratándose de un cultivo que persiste pese al esfuerzo de su erradicación en esta zona y en las principales cuencas productoras (VRAEM, Huallaga, Monzón, Aguaytía y Pichis Palcazú). En este contexto, el objetivo de la investigación fue evaluar el impacto del manejo convencional de los cultivos de *Erythroxylum coca*, *Theobroma cacao* L. y bosque secundario como referencia sobre indicadores físicos y químicos del suelo, en la Provincia Padre Abad región Ucayali en Perú.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y condiciones agrologicas del lugar de estudio

El lugar donde se desarrolló la investigación es el fundo Cometivos, a orillas del río Aguaytía, políticamente, el centro poblado de Nuevo Progreso pertenece al distrito y provincia de Padre Abad, región Ucayali-Perú. La ubicación de las parcelas es: latitud -8° 54' 14'' y longitud 75° 29' 38'' para coca, -8° 54' 10'' y 75° 51' 16'' para bosque secundario y -8° 54' 16'' y -75° 29' 37'' para el cacao. Según Holdridge (2000) Padre Abad pertenece al ecosistema de bosque muy húmedo -

Premontano Tropical (bmh-PT) y las condiciones climáticas medias de los últimos 10 años son las siguientes: temperatura media anual es de 26,2 °C, la máxima 26,6°C y la mínima 25,9°C, humedad relativa de 84% y precipitación anual de 2 000 a 4 000 mm. Para Pulgar (2014) el área se clasifica como la ecorregión Omagua o selva baja.

Sobre los sistemas de manejo del suelo

Se delimitó áreas homogéneas y característicos de acuerdo al sistema seleccionado

a) Coca (CO)

Se seleccionó una plantación de coca con manejo convencional, con una densidad de siembra de 0.3 m entre planta y 1 m entre fila; hasta la fecha el control de malezas se realiza con el herbicida glyphosato® 36% (dosis 3 L.ha⁻¹ en 300 L de agua) cada 45 a 60 días, después de cada cosecha de la hoja se aplica el fertilizante foliar baifolan® (aporta N, P y micronutrientes) y finalmente se realiza una aplicación de insecticida tifón® (100 cm³ por mochila de 20 L) cada trimestre para proteger las hojas de las plagas.

b) Cacao (CA)

La plantación de cacao tiene 12 años de establecida, se maneja como monocultivo, sin asociación con otras especies en el interior o en el contorno, se ubica en áreas adyacentes a la coca, tiene un distanciamiento de siembra de 3x3 m y el control de malezas se efectúa utilizando el herbicida glyphosato® 36% (dosis 3 L. ha⁻¹ en 300 L de agua) cada 45 a 60 días y no tiene ningún plan de abonamiento.

c) Bosque secundario (BS)

Ambos sistemas, la coca y el cacao se comparó con bosque secundario, bosque adyacente a estos cultivos que presentan una gran intervención selectiva de especies con valor comercial, cuya composición actual es a base de especies como cetico (*Cecropia sp.*), topa (*Ochroma pyramidale*) moena (*Nectandra sp.*), pashaco blanco (*Acacia sp.*), shimbillo (*Inga sp.*), oje (*Ficus sp.*), Capirona (*Calycophyllum Spruceanum* (Bent.) Hook), palo lápiz (*Polyscias murrayi*), algunas palmeras como la yarina (*Phytelephas tenuicaulis*), el huasai

(*Euterpe oleracea*) y otras especies arbustivas.

Muestreo de campo y análisis

Se realizó entre los meses de julio y agosto del 2019, siguiendo los lineamientos recomendados por la guía para el muestreo de suelos (MINAM, 2014). De cada sistema se seleccionó 2 000 m² como sub área de muestreo en ella se extrajo 15 muestras de puntos aleatorios. Los indicadores físicos se evaluaron a profundidades de 0,00 a 0,10 m y 0,10 a 0,20 m de profundidad para DA (por el método del cilindro) y RP (por método directo con penetrómetro de cono) y los indicadores químicos pH (método electrométrico), MO (Walkley y Black), P (método de Olsen modificado), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ (por el método de acetato de amonio y lecturas en EAA), Al⁺³ (método de Yuan), metodologías descritas por Bazán (2017). El porcentaje de saturación de aluminio %SAI (fórmula 1) y porcentaje de acidez intercambiable %AC (formula 2) por métodos indirectos.

$$\%SAI = \frac{Al}{SB+AL} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

%SAI = porcentaje de saturación de aluminio
Al = Aluminio intercambiable
SB = Sumatoria de bases

$$\%AC = \frac{AC}{SB+AC} \times 100 \quad (2)$$

Donde:

%AC = Porcentaje de acidez intercambiable
SB = Sumatoria de bases
AC = Acides cambiabile (Al⁺³ + H⁺)

Análisis estadístico

El diseño utilizado es completamente aleatorizado (DCA), en donde los tratamientos lo constituyen los sistemas de manejo del suelo (manejo convencional con coca (CO), cacao (CA) y bosque secundario (BS), con tamaño de muestra n=15 (muestras de suelo por sistema). Los datos se sometieron a la prueba Duncan con un nivel

de significancia del 5% para la comparación de medias para los indicadores físicos y químicos del suelo. Para el procesamiento de los datos se utilizó el software IBM-SPSS 25, licencia amparada por la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Los datos se presentan en tablas, analizadas estadísticamente.

III. RESULTADOS

La tabla 1, muestra los promedios y error estándar de la media de los indicadores físicos en los diferentes sistemas evaluados, se observa

diferencias estadísticas altamente significativas para la DA y RP en ambos estratos, así como para limo y arena; sin embargo, la fracción arcilla no mostro diferencias entre los sistemas convencionales y el bosque secundario. La prueba de Duncan determinó los sub conjuntos homogéneos a, b, y c, de aquellos indicadores físicos que presentan diferencias significativas para $p < 0.05$. Observándose, que los menores valores de DA y RP presenta el sistema de bosque secundario y los mayores valores el sistema con coca, en particular RP10.

Tabla 1. Promedios y análisis de varianza de Indicadores físicos del suelo en distintos cultivos bajo estudio.

Indicadores	Cultivos			Estadísticos	
	BS	CO	CA	EEM	Sig,
Da10 (g/c ³)	1,071±0,04 ^a	1,443±0,06 ^b	1,456±0,04 ^b	0,002	< 0,01**
Da20 (g/c ³)	1,176±0,03 ^a	1,525±0,03 ^b	1,574±0,06 ^c	0,002	< 0,01**
Rp10 (Kg/cm ²)	2,123±0,24 ^a	4,266±0,12 ^b	2,164±0,12 ^a	0,03	< 0,01**
Rp20 (Kg/cm ²)	3,128±0,19 ^a	3,694±0,12 ^b	3,140±0,15 ^a	0,02	< 0,01**
Arcilla (%)	17±3,79 ^a	17,330±3,18 ^a	15,730±1,98 ^a	9,48	0,33 ^{ns}
Limo (%)	34,466±2,19 ^a	58±2,27 ^b	55,33±1,79 ^c	4,41	< 0,01**
Arena (%)	48,2±5,05 ^a	24,66±2,47 ^b	28,93±2,60 ^c	12,77	< 0,01**

BS bosque secundario; CO coca; CA cacao; * significativo ($p < 0,05$); ** significativo ($p < 0,01$); ns no significativo ($p > 0,05$); letras distintas en la misma fila expresan diferencias estadísticas ($p < 0,05$); EEM error estándar de la media; ± desviación estándar

La tabla 2, muestra los indicadores químicos en los diferentes sistemas evaluados, encontrando diferencias en los indicadores pH, MO, N, K⁺, Ca²⁺, Al³⁺, %AC y %SAL. Sin embargo, el P y Mg²⁺ no mostraron diferencias entre los sistemas. Las pruebas pos-hoc de Duncan muestran los sub

grupos homogéneos a, b y c de los indicadores químicos que presentan diferencias entre los sistemas evaluados. Se observa que la CO es el sistema con los menores valores de pH, MO, P, K⁺ y Ca⁺² y con mayores valores en Al³⁺ y %SAL.

Tabla 2. Promedios y análisis de varianza de Indicadores químicos del suelo en distintos cultivos bajo estudio.

Indicadores	Cultivos			Estadísticos	
	BS	CO	CA	EEM	Sig,
pH	4,04±0,16 ^b	3,83±0,13 ^a	3,98±0,29 ^{ab}	0,04	0,02*
MO (%)	1,79±0,22 ^c	0,79±0,1 ^a	1,58±0,15 ^b	0,02	< 0,01**
P (ppm)	6,71±1,22 ^a	6,45±1,37 ^a	7,16±2,29 ^a	2,88	0,52 ^{ns}
K (kg/ha)	162,8±9,39 ^c	137,66±6,86 ^a	147,27±10,46 ^b	81,54	< 0,01**
Ca (Cmol/kg)	2,87±0,29 ^c	2,21±0,19 ^a	2,56±0,22 ^b	0,05	< 0,01**
Mg (Cmol/kg)	1,25±0,17 ^a	1,18±0,16 ^a	1,29±0,17 ^a	0,03	0,14 ^{ns}
Al (Cmol/kg)	3,04±0,31 ^a	3,94±0,31 ^c	3,37±0,33 ^b	0,09	< 0,01**
BC (%)	48,07±2,78 ^c	39,79±3,28 ^a	45,67±2,83 ^b	8,81	< 0,01**
%AC	51,93±2,78 ^a	60,21±3,28 ^c	54,33±2,83 ^b	9	< 0,01**
%SAL	35,48±2,39 ^a	46,29±3,69 ^c	39,92±2,475 ^b	8,48	< 0,01**

BS bosque secundario; CO coca; CA cacao; * significativo ($p < 0,05$); ** significativo ($p < 0,01$); ns no significativo ($p > 0,05$); letras diferentes en la misma fila expresan diferencias estadísticas ($p < 0,05$). EEM error estándar de la media; ± desviación estándar; %AC porcentaje de acidez cambiante y %SAL porcentaje de saturación de aluminio

IV. DISCUSIÓN

Indicadores físicos

El cuadro 1, muestra la estadística descriptiva de los indicadores físicos en donde, la densidad aparente (DA) 10 varía entre 1.07 en Bs a 1.45 g/c³ en CA; según SAGARPA (2012) se encuentra en el rango de un suelo ideal (DA < 1.4 g. cm⁻³) y aceptable (DA 1.4 a 1.55 g. cm⁻³) y la DA₂₀ vario de 1.17 en B a 1.57 g/c³ en Ca; encontrándose en el rango de un suelo ideal (DA < 1.4 g. cm⁻³) y densidad que puede afectar el crecimiento radicular (DA 1.55 a 1.65 g. cm⁻³). Este criterio interpretativo está con base al crecimiento radicular y textura del suelo, que para este caso es franco limoso para la CO y CA y franco a franco arenoso para BS.

De acuerdo a estos resultados la densidad Da₁₀ y Da₂₀, presentan diferencias para p<0.01; el sistema de BS presento los menores valores, seguido del sistema convencional de CO y CA en ambos estratos (0.00-0.10 m y 0.10-0.20 m). Este comportamiento puede explicarse, considerando que el bosque secundario tiene una continua incorporación de residuos orgánicos y en suelos con esta condición, los valores de la Da suelen ser bajas. Al respecto, Verhulst *et al.* (2015), indican que los sistemas de manejo que regresan más residuos del cultivo disminuyen la densidad aparente e incrementan la porosidad total y efectiva en comparación con los sistemas que dejan menos residuos. Resultados similares fueron reportados por Navarro *et al.* (2019) quienes no encontraron diferencias entre los tratamientos analizados sobre el estrato 0,00 m a 0,10 m. Sin embargo, encontraron diferencias significativas en el estrato de 0.10 a 0.20 m, atribuyen que el resultado se relaciona con la presencia de residuos de coberturas vegetales sobre la superficie y al efecto del sistema de preparación del suelo. Por tanto, en la investigación los valores de DA más altos lo presentaron los sistemas de CO y CA, sistemas que incluyen el uso de herbicidas que deja al suelo sin cobertura por largos periodos y que de acuerdo a los resultados produjo una disminución de la fracción arcilla, incrementándose el limo, condiciones que pueden haber afectado directamente sobre este indicador.

La RP₁₀ varió de 2,12 (BS) a 4,26 Kg/cm² en CO y en RP₂₀ 3,12 (BS) a 3,69 Kg/cm² en CO.

Según Hosokay (2012) la RP₁₀ corresponde a un suelo duro (2 a 3 Kg/cm²) y extremadamente duro (> 4 Kg/cm²) para el estrato superficial de 0,00 a 0,10m y para el estrato de 0,10 a 0,20 m (RP₂₀), corresponde a un suelo muy duro (3 - 4 Kg/cm²); observando diferencias estadísticas altamente significativas para la Rp en ambos estratos. Los resultados muestran que el sistema de bosque secundario presentó los menores valores de Rp, siendo menor en la superficie (de 0,00 a 0,10 m) y mayor en la capa más profunda (0,10 a 0,20 m); similar comportamiento se aprecia en el sistema CA. Sin embargo, el sistema de CO presentó el valor más alto en la superficie y menor en el estrato inferior, esto evidencia que el manejo aplicado en el cultivo de coca afecta severamente la estructura del estrato superficial del suelo. Así lo confirma Ceballos *et al.* (2010) quienes evaluaron el efecto de sistemas de labranzas sobre la penetrabilidad, encontraron diferencias estadísticas y el sistema de siembra a favor de la pendiente presentó mayor resistencia a la penetración en relación al sistema en contra de la pendiente. También, Hosokay (2015) evaluó la calidad del suelo en diferentes sistemas, siendo el sistema de uso con mayor valor de resistencia a la penetración (4,50 kg/cm²) el suelo degradado.

En general, si bien resultados como de Demuner *et al.* (2013), Silva y Fernández (2014), Fidalski (2015) y Navarro *et al.* (2019) no encontraron diferencias significativas entre los sistemas que evaluaron sobre la Da y Rp; los resultados, se explican considerando que tanto la CO como el CA fueron tratados con herbicida desde su establecimiento (12 años) y en los suelos de coca hay varios factores que afectan negativamente los indicadores físicos del suelo, entre ellos: el aporte de residuos al suelo (la hoja es cosechada periódicamente), queda descubierta por largos periodos y la superficie queda expuesta a la erosión hídrica; en consecuencia se genera perdida de los horizontes superficiales del suelo y alteraciones en la estructura. Por tanto, los resultados más desfavorables del suelo con coca son coherentes con las referencias citadas.

Indicadores químicos

La tabla 2, muestra los promedios y análisis

de varianza de Indicadores químicos del suelo en distintos cultivos bajo estudio, encontrando diferencias significativas para $p < 0,01$ en los indicadores pH, MO, N, K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , %AC y %SAL, excepto, P y Mg^{+2} . Según SAGARPA (2012) las medias encontradas corresponden a un suelo de pH fuertemente ácido, niveles bajo en MO, medio en P, muy bajo en K^+ , bajo en Ca^{+2} y Mg^{+2} .

Los resultados muestran que el suelo con CO presenta los menores promedios en pH, MO, N, P, K^+ , Ca^{2+} y Mg^{+2} y los valores más altos en Al^{3+} y %AC, en comparación con BS. Según Bedoya et al. (2017) los agricultores que cultivan la coca y otros sembríos transitorios con manejo tradicional o empírico, hacen utilización excesiva de insumos agroquímicos en dichas plantaciones que intensifican el empobrecimiento y la degradación del suelo. Al respecto, Jacobi et al. (2018) sugieren coca con certificación orgánica en agroforestería dinámica como la que se desarrolla en las Yungas de La Paz (Bolivia), pero que necesita apoyo técnico e institucional en el manejo de los sistemas agroforestales, en la investigación y en la comercialización tanto de la coca agroecológica como otros productos agroforestales.

Los indicadores químicos que presentaron mayor alteración entre la coca, cacao y el bosque secundario fue la MO y el Al^{+3} intercambiable. El resultado evidencia que la coca manejada tradicionalmente con uso excesivo de herbicidas en esta zona, disminuye los niveles de MO y eleva el aluminio intercambiable. En general, la coca mostró los efectos más negativos en comparación con el cacao y el bosque secundario. Esto por el bajo aporte de residuos al suelo, dejar descubierta por largos periodos la superficie y la erosión hídrica de los horizontes superficiales del suelo. Hay que considerar que la materia orgánica del suelo tiene un papel importante en la retención de metales, por su capacidad para formar enlaces fuertes en sus grupos carboxílicos y fenólicos, por formación de complejos estables, solubilización, adsorción, precipitación y por el intercambio iónico (Bravo et al., 2014; Cortes et al., 2016); condición que frente a una disminución de la MO puede llevar a un incremento del Al^{+3} como ocurrió en esta evaluación.

Hay algunos trabajos que contrastan este

comportamiento, entre ellos, Tofiño et al. (2019), encontraron diferencias para los indicadores químicos y microbiológicos frente a la aplicación de glifosato, el uso de coberturas sintéticas (mulch) o naturales, frente al control manual de las malezas, en suelo sin mulch generó una disminución del 29 % en el rendimiento de la producción. También, Navarro et al. (2018) al evaluar los contenidos totales de carbono orgánico del suelo en diferentes sistemas de uso; los resultados muestran menores valores de carbono orgánico en el sistema convencional (SC). Los resultados de la investigación son contrastables con las referencias, el manejo de los cultivos sin duda genera efectos sobre el suelo, así, lo demuestra Arteaga et al. (2016) en siete tipos de uso y manejo del suelo; los valores mostraron diferencias significativas entre los tratamientos para los contenidos de pH, %MO, %CO, N total, P, CIC Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{2+} , y S, mientras que no se presentaron efectos sobre los contenidos de Al^{+3} , Mn, B, Zn y Cu. Los mayores valores de %MO, N total, CIC, Ca^{2+} , Mg^{2+} , y S, fueron obtenidos en el sistema de bosque y sugiere a la MO, como la variable más sensible al efecto del manejo de los suelos.

V. CONCLUSIONES

Los indicadores físicos, densidad aparente en estrato superficial DA10, se encuentran en el rango de un suelo ideal y aceptable y en estrato DA20 se encuentra en el rango de un suelo ideal y densidad que puede afectar el crecimiento radicular. La RP10, corresponde a un suelo duro y extremadamente duro y la RP20 corresponde a un suelo muy duro; observando diferencias altamente significativas para la DA y RP en ambos estratos. El suelo con manejo convencional de coca presenta valores desfavorables, con medias más altas para DA y RP

Los indicadores químicos presentan diferencias altamente significativas en los indicadores pH, MO, N, K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , %AC y %SAL, entre los sistemas, excepto, P y Mg^{+2} . El suelo con manejo convencional de la coca presenta los menores promedios en pH, MO, N, P, K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} y mayores en aluminio intercambiable y acidez cambiante, en comparación con el bosque secundario. El uso excesivo de insumos agroquímicos intensificó el

empobrecimiento y la degradación del suelo en un periodo de 12 años de manejo convencional del cultivo de hoja de coca, en comparación al bosque secundario.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, J., Navia, J. & Castillo, J. (2016). Comportamiento de variables químicas de un suelo sometido a distintos usos, departamento de Nariño, Colombia. *Rev. Cienc. Agr.* 33(2), 62-75. <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.53>.
- Bazán, T. (2017). Manual de procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego. Universidad Nacional Agraria la Molina, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima Perú. 92 p. Recuperado de http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/504/1/Bazan-Manual_de_procedimientos_de_los.pdf
- Bedoya, G., Eduardo, A. C. & Burneo, Z. (2017). Una agricultura insostenible y la crisis del barbecho: el caso de los agricultores del valle de los ríos Apurímac y Ene, VRAE. *ANTHROPOLOGICA*, 35(38), 211-240. <https://doi.org/10.18800/anthropologica.201701.008>
- Bernex, N. (2009). El impacto del narcotráfico en el medio ambiente; Los cultivos ilícitos de coca, un crimen contra los ecosistemas y la sociedad. *Mapa del narcotráfico en el Perú*, Parte I, 83-98. Recuperado de http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/39934/4_impacto_medioambiente.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Bravo, R., Arboleda, P. & Martín, P. (2014). Efecto de la calidad de la materia orgánica asociada con el uso y manejo de suelos en la retención de cadmio en sistemas altoandinos de Colombia. *Acta Agronómica*, vol. 63 (02): 1-14. Recuperado de <http://www.redalyc.org/9081/articulo.oa?id=169930904007>
- Bruulsema, T. (2002). Productividad de los sistemas orgánicos y convencionales de producción de cultivos. *Informaciones Agronómicas* N° 51. Recuperado de [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/761FF0DE18D89962852579A300778945/\\$FILE/Productividad%20de%20olos%20Sistemas%20Org%C3%A1nicos%20y%20Convencionales%20de%20Producci%C3%B3n%20de%20Cultivos.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/761FF0DE18D89962852579A300778945/$FILE/Productividad%20de%20olos%20Sistemas%20Org%C3%A1nicos%20y%20Convencionales%20de%20Producci%C3%B3n%20de%20Cultivos.pdf)
- Ceballos, D., Hernández I. O. & Vélez L. J. (2010). Efecto de la labranza sobre las propiedades físicas en un Andisol del departamento de Nariño. *Revista de Agronomía*, 27(1), 40-48. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104154.pdf>
- Chocce, F. (2015). Funciones de la hoja de coca durante el proceso de violencia política en el centro poblado de san José de villa vista, distrito de Chungui, provincia La Mar, región Ayacucho. Disertación de pregrado. Facultad de Antropología-Universidad Nacional del Centro del Perú. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/87/T363-CH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Correa, P. (2012). Calidad de suelos en diferentes sistemas de uso en el predio Tulumayo-UNAS-Tingo María. Disertación de pregrado. Facultad de Recursos Naturales Renovable-Universidad Nacional Agraria de la Selva, Huánuco Perú. Recuperado de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/443>
- Cortes, P., Bravo, R., Martín, P. & Menjívar, F. (2016). Extracción secuencial de metales pesados en dos suelos contaminados (Andisol y Vertisol) enmendados con ácidos húmicos. *Acta Agron.* Vol. 65(03): 232-238. <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v65n3.44485>
- Demuner, M., Cadena, Z. M. & Campos, M. S. (2013). Resistencia a la penetración en un suelo franco arcilloso a dos años de manejo con tres sistemas de labranza. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(1): 68-71. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000500012&lng=es&tlng=es
- Devine, G., Eza, D., Ogusuku, E. & Furlong, M. J. (2008). Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 25(1): 74-100
- Fidalski, J. (2015). Qualidade física de Latossolo Vermelho em sistema de integração lavoura-pecuária após cultivo de soja e pastejo em braquiária. *Pesq.*

- agropec. bras., Brasília, 50(11), 1097-1104. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2015001100013>
- Florida, R., López, C. & Pocomucha, V. (2012). Efecto del herbicida paraquat y glifosato en propiedades del suelo que condicionan el desarrollo de bacterias y fungi. *RevIA.*;2:35-43.
- Florida, R., Jacobo, S. S. & González, M. T. (2018). Comportamiento del cadmio y otros indicadores en suelo y almendra de cacao (*Theobroma cacao* L.), bajo aplicación de compost y NPK. *Folia Amazónica*, Vol. 27 (2): 193-202. <https://doi.org/10.24841/fa.v27i2.461>
- Gutiérrez, R., Canal, D. & Ávila, F. (2018). Cultivos de coca en Colombia: impactos socio-ambientales y política de erradicación. *ELEMENTA, Consultoría en Derechos*. Recuperado de <http://filesserver.idpc.net/library/Capitulo%204.pdf>
- Holdridge, R. (2000). *Ecología basada en zonas de vida*. Quinta reimpresión. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) San José-Costa Rica, 216p.
- Hosokay, O. (2015). *Calidad de suelo en diferentes sistemas de uso en Supte San Jorge - Tingo María*. Disertación de pregrado. Facultad de recursos Naturales Renovables, Huánuco Perú. Recuperado de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/453>
- Jacobi, J., Lohse, L. & Milz, J. (2018). El cultivo de la hoja de coca en sistemas agroforestales dinámicos en los Yungas de La Paz. *ACTA NOVA*, 8(4): 604 – 630. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892018000200008&lng=es&nrm=iso
- Keenan, R., Reams, G. A., Achard, F. De Freitas, J. V., Grainger, A. & Lindquist, E. (2015). Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*. 352, 9-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.014>
- Ministerio del Ambiente-MINAM. (2014). Guía para el muestreo de suelos. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELO.pdf>
- Navarro, V., Florida, R. N. & Navarro, V. L. (2019). Atributos físicos y materia orgánica de oxisols en sistemas de producción de caña de azúcar 21(2), 89 – 99. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2019.453>
- Navarro, V., Florida, R. N. & Navarro, V. M. (2018). Sustancias húmicas y agregación en oxisol (Rhodic Eutrudox) con pasto brachiaria y otros sistemas de uso. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 30, Article #137. Retrieved June 3, 2019. <http://www.lrrd.org/lrrd30/8/nelino30137.html>
- Ocampo, B. (2016). *Sembrando coca y cosechando plata: economía familiar cocalera en el pueblo Awá de Ricaurte Colombia*. Disertación de Maestría. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec:8080/bitstream/10469/8156/2/TFLACSO-2016YMOB.pdf>
- Orozco, C., Valverde, F., Martínez, T., Chávez, B. & Benavides, H. (2016). Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con manzano biofertilizado. *Terra Latinoamericana* 34: 441-456. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v34n4/2395-8030-tl-34-04-00441.pdf>
- Pulgar, V. (2014) Las ocho regiones naturales del Perú. *Terra Brasilis (Nova Série) Revista da Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica*. Recuperado de <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1027?lang=en>
- Raffo, L., Castro, J. A. & Díaz, E. A. (2016). Los efectos globo en los cultivos de coca en la Región Andina (1990-2009) *Apuntes del CENES*, 35(61), 207-236. Recuperado de www.scielo.org.co/pdf/cenes/v35n61/v35n61a08.pdf
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación- SAGARPA. (2012). *Subíndice de Uso Sustentable del Suelo*. Recuperado de https://www.fao-evaluacion.org.mx/rn/ind_fin/

suelos/Documento_metodologico_suelos.pdf

Silva, R. & Fernandes, C. (2014). Soil uses during the sugarcane fallow period: influence on soil chemical and physical properties and on sugarcane productivity. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 38(2), 575-584. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832014000200022>

Tofiño, R., Carbone, M. R., Melo, R. A. & Merini, L. J. (2019). Efecto del glifosato sobre la microbiota,

calidad del suelo y cultivo de frijol biofortificado en el departamento del Cesar, Colombia. *Rev Argent Microbiol.* <https://doi.org/10.1016/j.ram.2019.01.006>

Verhulst, N., François, I. & Govaerts, B. (2015). Agricultura de conservación, ¿mejora la calidad del suelo a fin de obtener sistemas de producción sustentables? Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo-CIMMYT. Recuperado de <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=QY2016100045>

Los atributos culturales y los contextos de aprendizaje, un continuum socioeducativo

Máximo, Gómez-Castells^{1*}; Fabiola, Cando-Guanoluisa²; Sara, Moya-Moya³

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar la incidencia de los atributos culturales en el proceso educativo desde una lectura socioeducativa, propósito que se desplegó en la Unidad Educativa Rioblanco Alto y la Escuela de Educación Básica Fausto Espinoza Pinto. La investigación corresponde a un enfoque mixto de nivel exploratorio. Los datos cualitativos diagnosticados se correlacionaron con datos cuantitativos para explicar con un enfoque transdisciplinar, las manifestaciones empíricas del tema. La estrategia metodológica empleada se basó en la revisión bibliográfica, la observación científica, la entrevista, la encuesta y un análisis hermenéutico para la comprensión de la información. Los datos muestran que los atributos culturales son obviados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual crea una hegemonía que ignora las potencialidades de la diversidad cultural de los estudiantes; comportamiento que produce un proceso de aculturación que fractura la identidad de los actores portadores de la simbolización y el conocimiento ancestral. Este efecto tiene como origen la reducida dimensión de las competencias culturales de los docentes quienes desconocen el procedimiento pedagógico para fortalecer este rasgo de la identidad.

Palabras claves: atributos culturales, contextos de aprendizaje.

Cultural attributes and learning contexts, a socio-educational continuum

Abstract

The main aim of this research was to determine the incidence of cultural attributes in the educational process from a socio-educational reading, a purpose that was displayed in the Educational Unit Rioblanco Alto and the Fausto Espinoza Pinto School of Basic Education. The research corresponds to a mix-method approach of exploratory level. The qualitative data was correlated with quantitative data to explain, with a transdisciplinary approach, the empirical manifestations of the subject. The methodological strategy used was based on the bibliographical review, scientific observations, an interview, the survey and a hermeneutical analysis for the understanding of the information. The data shows that cultural attributes are obviated in the teaching-learning process, which creates a hegemony that ignores the potentialities of cultural diversity of students; a behavior that produces a process of acculturation that fractures the identity of the actors who carry symbolization and ancestral knowledge. This effect has as its origin in the reduced dimension of the cultural competences of the teachers who do not know the pedagogical procedure to strengthen this feature of the identity.

Key words: cultural attributes, teaching-learning process.

Recibido: 21 de octubre de 2019

Aceptado: 19 de febrero de 2020

¹ Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga-Ecuador; maximo.gomez@utc.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-4685-3477>

² Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga-Ecuador; fabiola.cando@utc.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-6170-5325>

³ Docente de la Unidad Educativa "General Leonidas Plaza Gutiérrez"; Latacunga-Ecuador; sarita.moya2013@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3496-0678>

* Autor para correspondencia: maximo.gomez@utc.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

En el debate sobre la funcionalidad de la identidad cultural emerge la especificación que desempeña al sentido de la vida, donde se visiona la epistemología del concepto de atributo cultural. Pensar en atributos como expresión de la vida identifica su trascendencia y sintetiza que la cultura confiere sentido humano a nuestras vidas (Gómez García, 2000). Alcance que subraya la necesidad de asumir una actitud hacia lo cultural, con vista a facilitar el redimensionamiento de lo humano. La identidad se sustenta en el atributo cultural cual mecanismo con que el individuo se humaniza; es decir que la cultura redimensiona toda la vida social (Giménez, 2009). La ciencia social considera así al sentido de la vida cual conjunto relacionado de atributos culturales, al que se da prioridad sobre el resto de las fuentes de sentido (Castells, 1998). El continuum (sentido-atributos) que este autor devela ilustra el papel de la conciencia del sujeto como reconocimiento del rol de los atributos culturales cual dispositivo generatriz de las racionalidades emocionales del ser social.

El presente estudio se ancla en los supuestos vistos para explicar los factores determinantes de una educación caracterizada por el respeto a la diversidad cultural. Sistema educativo que se fundamenta en la evolución cultural como proceso donde no ha cesado de producirse una gran diversidad de formas y sistemas (Gómez García, 2000) que representan la historia del hombre. De modo que los atributos pueden apreciarse cual complejo de conocimientos, creencias, arte, moral y costumbres, capacidades y hábitos adquiridos por el ser humano como miembro de una sociedad” (Arqhys, 2011, p. 12); una visión que ilustra el rol formativo de la cultura, destacable en una región con diversidad donde adquiere relevancia la aprehensión y comprensión del entramado cultural, como parte de la identidad del sujeto (Sánchez, 2018).

Ese rol expresa que, mediante la cultura, el proceso de enseñanza aprendizaje se enriquece en los comportamientos, en la construcción de significado y en el desempeño académico de los estudiantes (Muñoz, Ávila y Grisales, 2014; Arenas y Fernández, 2009). El componente cultural resulta un elemento trascendental en la labor docente. En el Ecuador, una de las necesidades básicas en las instituciones del sistema educativo es el empleo de una metodología para la integración de los estudiantes de diversas etnias, razas, culturas y ámbitos geográficos. Si bien es cierto, la Legislación Educativa

impulsa una educación inclusiva e intercultural, en la práctica, la gestión escolar y pedagógica no favorecen tal integración.

El ámbito académico donde se origina este reto ha debatido el concepto de la interculturalidad, visto como diálogo entre culturas (Manzo y Westerhout, 2003), posición que parte de un equilibrado entendimiento cultural. Esta postura exige una evaluación del currículo y la vida cotidiana de la escuela, así como un diagnóstico de lo asociado a lo indígena (2003). Dicha indagación tiene como fuente el conflicto que representa enseñar en el ámbito rural o urbano a diferentes poblaciones culturales en una sociedad que vive un proceso de transculturación mediante diversas formas de educación y generado comportamientos estratégicos en los estudiantes que mimetizan el entorno, sepultando su cultura ancestral.

Las ciencias de la educación han producido argumentos que revelan el marcado carácter colonial y centrista de los modelos educativos, hecho que identifica a los docentes como la brecha principal que debe ser zanjada para alcanzar una objetiva educación intercultural. En las estrategias formativas desplegadas en algunos países se reconoce la dimensión cultural sobre la base de socializar la historia y el desarrollo cultural de las poblaciones indígenas, el uso de herramientas viables para la implementación, gestión y ejecución de proyectos de Educación Intercultural y el diseño de material didáctico para la Educación Intercultural (Manzo y Westerhout, 2003). Así mismo es necesario el fortalecimiento de las competencias interculturales en los actores principales del proceso docente educativo (Gómez, 2010).

La adopción de instrumentos legales que establezcan una protección a las culturas ancestrales ha constituido en América Latina un proceso que en la modernidad hace distintiva a la región, y democráticas a sus sociedades; se destacan al respecto Perú, Paraguay, Colombia y Ecuador por establecer la condición de oficial a la diversidad lingüística ancestral. Esta condición asigna labores a la educación en la formación de convicciones sobre la diversidad humana. Al identificar la educación intercultural, la UNESCO señala la existencia de una interculturalización de la educación como proceso tematizado en leyes de educación, proyectos, objetivos, políticas, planes y programas, currículo, formación docente, textos escolares, cultura escolar y el intercambio con la comunidad y el contexto (Brown, 2017; Ungerfeld

y Morón, 2016). Para abordar tales asuntos la UNESCO (2017) desplegó acciones dirigidas a diagnosticar el estado del enfoque intercultural en los sistemas educativos, principalmente la igualdad en el diálogo y las condiciones como índices de avances hacia una educación intercultural, inclusiva y diversa

El presente estudio entonces se orienta por los papeles que los maestros desempeñan con los atributos culturales para erigir el horizonte cultural del sistema educativo en los casos elegidos. Una visión sociológica posicionada en las estructuras de la comunidad estudiada para describir la formación educativa, asumida desde la diversidad, las prácticas de enseñanza-aprendizaje ejecutadas en consideración a las características culturales y el contexto de aprendizaje del estudiante y su micro sociedad. En este marco, se torna relevante el dialogo de saberes, las competencias académicas y culturales requeridas por el docente y el estudiante para una práctica educativa intercultural (Pérez y Argueta, 2011; Milán, 2011). Posicionamiento sustentado en comprender que la interculturalidad parte de una valoración del conflicto como oportunidad para el aprendizaje, y de su resolución como la posibilidad del reconocimiento de las convenciones de la cultura propia (Ruiz de Lobera, 2004). Esta comprensión se revela como un recurso metodológico que aplicará el estudio.

Las particularidades de la provincia de Cotopaxi son que el 24% de su población es indígena (INEC 2010). El impacto de este hecho demográfico se observa en los problemas en las relaciones interpersonales en los ámbitos educativos. Como ya se afirmó, la diversidad cultural en la organización escolar debe ser manejada metodológicamente, lo cual significa crear situaciones de aprendizaje donde se contrasten los códigos culturales diversos, que sometidos a procesos explicativos desarrollarían en los estudiantes capacidades intelectivas desde la diversidad cultural. Una oportunidad que transforma las exclusiones en un acto de reconocimiento cultural.

Visionar estas posibilidades metodológicas resuelve a la vez los efectos negativos de las discontinuidades culturales que se producen cuando el alumno que pertenece a otra etnia y área geográfica, es socializado en un contexto diferente (Guevara, 2013, p. 109). Definidas por este autor como experiencias discontinuas, dificultades escolares añadidas, obviada del aprendizaje vivencial, y escasa conexión de las pautas de comportamiento, daños que, advertidos, neutralizan

conflictos interculturales de gran trascendencia.

En la Unidad Educativa Rioblanco Alto y la escuela CDOP Fausto Espinoza Pinto estudian alumnos de diferentes etnias por lo cual existen dificultades en el proceso de interacción y comunicación, y se asume que está afectando la calidad del aprendizaje. En tal virtud se plantea dos preguntas de investigación.

¿Cómo inciden los atributos culturales en el aprendizaje de estudiantes con diversidad cultural en las instituciones estudiadas?

¿De qué manera favorece el proceso pedagógico del docente el aprendizaje de estudiantes con diversidad cultural en las instituciones estudiadas?

II. METODOLOGÍA

El paradigma de investigación asumido corresponde a un enfoque mixto. Para la recolección de los datos se procedió a observar el proceso de interacción y comunicación de los docentes y estudiantes en contextos de aprendizaje. Se observaron tres clases de diferentes asignaturas, el cambio de hora clase y el recreo mediante el uso de fichas de observación. Se estudió las experiencias de las docentes recogidas en las fichas anecdóticas; como parte de la estrategia metodológica fue realizada una entrevista en profundidad a los niños participantes. Finalmente, se aplicó una encuesta, adaptada de la investigación de Castro (2012), para evaluar el nivel de competencia cultural de los docentes. El método seleccionado para definir las unidades de estudio fue el método no probabilístico, considerando el criterio de accesibilidad de los participantes. Así la población de la investigación fue: 11 docentes y 16 estudiantes, cuatro por cada centro. Se establecieron dos grupos: 8 docentes de la Unidad Educativa “Rio Blanco Alto y 3 docentes en la escuela de Educación Básica “CBOP. Fausto Espinoza Pinto”. También se seleccionaron 4 estudiantes de diferentes género y etnia. Los datos aportados sirvieron para establecer una correlación entre lo cualitativo con lo cuantitativo para explicar los hechos desde un enfoque transdisciplinar.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema educativo ecuatoriano integra una visión intercultural; la Constitución declara la responsabilidad del estado en garantizar la educación intercultural bilingüe y promocionar el diálogo intercultural (Constitución, 2008). El concepto de interculturalidad con esas prácticas ha adoptado diferentes visiones,

algunos lo consideran como una actitud positiva hacia la comunicación entre personas de distintas procedencias (Ruiz de Lobera, 2004); mientras para otros es la construcción de relaciones equitativas entre personas, comunidades, países y culturas (Brown, 2017); posturas que se sitúan en el comportamiento o en la conformación de relaciones sociales, hechos indicativos de una cuestión esencial: la interculturalidad es una dimensión a erigir. Para lo cual no debe obviarse que subyace la posibilidad de violencia simbólica, un estatuto donde algunos advierten que quienes la ejercen y quienes la acatan la desconocen (Pasquali y Poupeau, 2018) lo cual provoca una asunción natural y una conducta pasiva. Según los aspectos observados se pudo conocer que las características culturales producen un impacto en el aprendizaje, puede citarse al respecto el impacto negativo que ocurre en los centros estudiados:

- a. Existe un estereotipo que sitúa a los niños mestizos como más sabios que los indígenas; por ello, estos últimos afrontan dificultades para incluirse en actividades grupales.
- b. Los niños indígenas sufren burlas por errores de pronunciación del español durante exposiciones o participaciones orales;
- c. Por sus hábitos de aseo son discriminados los indígenas.

Estas son manifestaciones de acoso escolar que incide en su motivación por el estudio. Problemática subyacente que reproduce consciente o inconscientemente estereotipos negativos, lo cual conduce a utilizar estrategias en los estudiantes: ocultar su condición de indígenas, modificar su vestuario, hechos que dañan su autoestima e identidad.

La situación evaluada se inscribe en lo que algunos llaman acoso, maltrato o intimidación racista como otra forma de discriminación que sufren miles de pobladores, adultos y niños de los pueblos originarios, por el hecho de no pertenecer a la cultura hegemónica (Santiesteban, 2015, p. 3). A esto se agregan otros conflictos culturales como el uso de la lengua originaria. Las entrevistas revelan que las familias que hablan una lengua materna distinta al castellano, se sienten acosados, maltratados, intimidados y discriminados por su origen. En relación con esa postura algunos autores recomiendan fomentar en los docentes prácticas sociales de tolerancia, atención a la diversidad y configuración de espacios

para la interculturalidad y el pensamiento complejo maneras en se manifiestan las pedagogías emergentes latinoamericanas (Villagómez, 2017, p. 13).

El problema anterior no solo se relaciona con la interacción humana, sino también con el acceso al conocimiento, pues la incomunicación por el uso de códigos distintos limita la comprensión de los niños indígenas. Los docentes tienen conocimientos limitados del Kichwa, y ellos imposibilitan la ampliación de las explicaciones ante las dudas que puedan presentarse. La falta de estrategias formativas en lenguas originarias es una de las causas de que no se respeten el derecho a ser educado en su lengua nativa. Por ello se requiere políticas educativas nacionales que reconozcan la importancia de la enseñanza en la lengua materna del estudiante. En este sentido, vale mencionar el trabajo de la UNESCO (2005) que promueve estrategias educativas bilingües o plurilingües, basadas en el uso de la lengua materna.

Entre otras causas de los daños de la educación intercultural se encuentra las dificultades con la planificación curricular que hace el docente, pues utiliza en poca medida las ventajas que ofrece la diversidad cultural para enriquecer los procedimientos didácticos de reconocimiento de símbolos culturales. En las dos instituciones, los niños indígenas demuestran mayor conocimiento de la asignatura de Ciencias Naturales debido al acceso frecuente al medio natural y el conocimiento ancestral que sus padres les transmiten sobre la naturaleza y las prácticas agrícolas de siembra y cosecha en base a rituales (luna tierna, luna llena, solsticios), conocimiento no empleado suficientemente en el proceso educativo mediante un diálogo de saberes que permita la conjugación armónica entre el conocimiento indígena y el conocimiento científico como menciona Pérez y Argueta (2011). Posibilidad reconocida por la ciencia como un potencial didáctico, obsérvese lo que señala Ghiso cuando afirma:

“...el diálogo de saberes constituye un aprendizaje mutuo. Este busca promover la construcción social del conocimiento mediante el intercambio de ideas, sentires, imágenes, creencias, nociones, conceptos, prácticas, historias, deseos, vivencias y emociones para alcanzar la comprensión común y la plenitud de la vida” (2000, p.2).

Al respecto conviene acotar que existe una paradoja

en las indagaciones realizadas, allí se señala que en las escuelas interculturales los indígenas obtienen las notas más bajas en Ciencias Naturales y ello se explica porque son evaluados desde una perspectiva de ciencia occidental (Pérez, 2015: 78), un olvido más de su cosmogonía.

En las relaciones sociales se suscitan situaciones con las conductas culturales entre niños indígenas y mestizos; los mestizos son más comunicativos, y debido a que constituyen mayoría se facilita la relación con sus pares étnicos y docentes, esto provoca una conducta de exclusión a sus compañeros indígenas. Las conductas culturales están orientadas por símbolos, la diferencia de universo simbólico puede estar produciendo esta fragmentación en la vida social. Los comportamientos son además diferentes, pues los niños indígenas asumen una actitud tímida y reservada en razón de locuacidad y posicionamiento grupal que manifiestan los mestizos; por ello, solo tienen mayor confianza y comunicación con los docentes de su misma etnia.

Algunos niños indígenas utilizan su vestimenta tradicional, mientras que otros están dejando de usarla para ser aceptados. Las tareas que asignan los padres de los niños indígenas producen actitudes con mayor poder en el hogar, tienen responsabilidades de adultos por ello a veces llevan a sus hermanos menores y animales domésticos a la escuela. Los fines de semana y feriados trabajan con sus padres; una realidad diferente a la de los niños mestizos quienes se entretienen en paseos, redes sociales y juegos informáticos. Los pueblos indígenas miran el trabajo como valor moral que hay que cultivar desde la niñez. Los indígenas tienen claramente interiorizados en su mente y espíritu tres preceptos morales: *ama shua, ama llulla y ama quella* que significan *no seas ladrón, no seas flojo, no seas mentiroso* (Hidalgo-Capitan, Guillén y Deleg, 2014). Las responsabilidades que tienen que asumir estos niños afectan el proceso académico ya que dedican poco tiempo a las tareas escolares.

Las actividades socioculturales se desarrollan en el ambiente educativo sin considerar la diversidad cultural de la institución, lo cual evidencia prácticas de aculturación donde los niños y docentes indígenas son sometidos a la cultura dominante poniendo en riesgo las costumbres tradicionales. Esta práctica simplifica la riqueza de la enseñanza y la parcializa desconociendo los universos simbólicos representados en los atributos culturales que portan las diferentes etnias. Teixidó

(2012) manifiesta que “Los niños y jóvenes en la escuela deben conocer y comprender la cultura y costumbres de su sociedad para conservarla y enriquecerla” (p. 9).

Finalmente se constató que los docentes de las instituciones estudiadas no poseen una formación cultural que les permita trabajar en contextos educativos con diversidad cultural; hay estudios en otros ámbitos que revelan una situación similar: elevado porcentaje de docentes con formación solo de bachiller (Aguavil y Andino, 2019, p. 83; Bastidas, 2015, p. 188) tales situaciones pueden dañar la implementación de procesos educativos y formativos en las instituciones aludidas. Una interesante colocación realiza Juris Típa (2018) cuando propone sea vinculada la docencia con la investigación y sugiere, entre otras cosas, incorporar al proceso formativo perspectivas como:

- a. Acceso de jóvenes de etnias a la educación superior
- b. Integración de los conocimientos ancestrales con los profesionales
- c. Valorización del idioma y la cosmovisión de las etnias
- d. Desarrollo y fortalecimiento docente en Educación Intercultural

En lo referido a las relaciones sociales son predominantemente establecidas entre estudiantes y docentes de la misma etnia, y muestran un guion de actuación excluyente con docentes de diferente etnia (en el caso de la institución donde hay docentes hispanos y bilingües). Los docentes mestizos cumplen su trabajo en los términos de competencias y jornada laboral, no tienen mucho apego afectivo por los niños indígenas; en cambio los docentes bilingües son más comprometidos con sus estudiantes, escuela y comunidad, aunque muchos de ellos no tienen una formación pedagógica amplia. Según Montero, (1999) el docente indígena, si bien es cierto conoce la lengua quichua, pero si no tiene formación profesional, no maneja la didáctica de cada una de las asignaturas para poder enseñar en la lengua materna. Mientras que el docente urbano o mestizo no maneja los códigos culturales de los pueblos indígenas, constituyéndose en un factor de enajenación de las tradiciones ancestrales de esos pueblos. El primero cuenta con la ventaja de pertenecer a la comunidad indígena, y el segundo cuenta con algunos recursos didácticos más, pero impone un modelo cultural ajeno

a ella, en estas circunstancias es necesario capacitar a los docentes para manejar de manera planificada esas diferencias culturales de sus estudiantes.

Desde esta óptica se puede manifestar que no existe una adecuada estrategia de las autoridades docentes para minimizar estos problemas. Los estándares de desempeño docente propuestos por el Ministerio de Educación (2012) plantean la responsabilidad de garantizar la calidad del aprendizaje de todos los estudiantes, independientemente de cualquier diferencia, incluyendo las culturales. Esto significa que los docentes deben asumir un compromiso de capacitación en la diversidad cultural que los faculte con una adecuada competencia cultural. La competencia cultural es “un conjunto de conocimientos, actitudes, aptitudes, habilidades y valores interculturales, junto con unos comportamientos sociales, afectivos, psicológicos adecuados para relacionarse de manera oportuna en cualquier momento, situación y contexto con cualquier persona sea de la cultura que sea...” (Aguaded, Rubia, González y Beas, 2012, p. 379). La postura de este autor reafirma que los problemas de la educación intercultural se ubican en un adecuado proceso de organización escolar que dé prioridad a los conflictos manifestados en la relación mestizo indígena tanto de docentes como de estudiantes.

Los datos de la encuesta revelan que el nivel de competencia cultural de los docentes de las dos instituciones educativas difiere; en la Unidad Educativa "Rioblanco Alto" las estadísticas revelan un nivel medio, mientras que el nivel es bajo, según el instrumento de Castro (2012), en los docentes de la Escuela de Educación Básica "CBOP. Fausto Espinoza Pinto". Algunas de las razones de esta diferencia pueden ser que en el caso de la primera institución educativa la población estudiantil indígena pertenece a la misma etnia, por lo tanto, no hay motivos para conflictos. En la segunda escuela las características son diferentes: la zona geográfica muestra una diversidad de etnias en base al elevado número de pobladores rurales indígenas por ello hay más conflictos y tensiones entre estudiantes. Se detectó que hay docentes bilingües, pero que no están adecuadamente integrados, como ya se refirió.

La Escuela de Educación Básica "CBOP. Fausto Espinoza Pinto", institución ubicada en la parroquia Chugchilán del Cantón Sigchos, tiene una población donde un 99% pertenecen a la etnia indígena, mientras que en la Unidad Educativa "Rioblanco Alto" del barrio

Lasso, parroquia Tanicuchí, alrededor del 94, 21% de su población son mestizos. La diferencia advertida revela la magnitud de la formación continua en educación intercultural que debe desplegarse en cada una de las escuelas, según su problemática. Al respecto, conviene recordar que la estrategia que se asuman debe visualizar el papel de la familia ante esta problemática con vista a que se convierta en un factor que favorezca los propósitos interculturales de las instituciones; Leiva (2009) señala en esta dirección:

La formación del profesorado en materia de interculturalidad ha estado fuera de los planteamientos generales de la formación didáctica del docente, tanto en su formación inicial como en los planes de formación permanente. Sí bien es cierto que en los últimos años la situación ha mejorado, sigue predominando una formación de corte cognitivista centrada en el profesorado, dejando a la comunidad educativa, especialmente a familias y alumnado, fuera de esa imprescindible formación para la convivencia intercultural. (p.4).

Una formación con una perspectiva intercultural que tome en cuenta la riqueza simbólica de los diversos pueblos y elimine toda clase de prejuicios, garantiza la calidad de la educación para todos.

IV. CONCLUSIONES

- Los atributos culturales producen un impacto en el aprendizaje debido a factores como: a) poca atención a los procesos de socialización efectiva entre grupos de diversas culturas, tanto en el aula como fuera de ella, b) bajo nivel de dominio del castellano por parte de los estudiantes y del quichua por parte de los docentes; lo cual dificulta el aprendizaje, c) escasas estrategias que potencialicen el dialogo de saberes y la preservación de la cultura de los estudiantes, y d) descuido de las tareas escolares por asumir responsabilidades del hogar. Los docentes obvian que los estudiantes del sistema educativo ecuatoriano vienen de diferentes contextos sociales, culturales y geográficos, por lo tanto, sus atributos culturales son heterogéneos y requieren un proceso pedagógico desde esa dimensión.
- La gestión escolar y pedagógica de los docentes no

garantiza una adecuada educación intercultural que minimice dificultades mencionadas anteriormente. Los docentes de las instituciones estudiadas necesitan desarrollar competencias culturales y procesos pedagógicos interculturales que den atención a la diversidad cultural en el aula favoreciendo la calidad del aprendizaje de todos los estudiantes, sin importar los universos simbólicos que los significan.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguavil Arévalo, J. M. y Andino Jaramillo, R. A. (2019). Necesidades formativas de docentes de Educación Intercultural Tsáchila. *Alteridad*, 14(1), 74-83. Recuperado de: <https://doi.org/10.17163.alt.v14n1.2019.06>.
- Aguaded, E., Rubia Ruiz, P., González Castellón, E. y Beas Mora, M. B. (2012), Análisis de las competencias interculturales en la formación del profesorado, Iquitos, *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*. Número Monográfico, Octubre, 2012, 156
171. Recuperado de <http://www.revistareid.net/monografico/n2/REIDM2art8.pdf>
- Arenas Castellanos, M. V. y Fernández de Juan, T. (2009). Formación pedagógica docente y desempeño académico de alumnos en la facultad de Ciencias Administrativas de la UABC. *Revista de la educación superior*, 38(150), 7-18. Recuperado en 07 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So185-27602009000200001&lng=es&tlng=es.
- Bastidas Jiménez, M. (2015). Educación Intercultural Bilingüe en el Ecuador: un estudio de la demanda social. *Alteridad*. Revista de Educación DOI: 10.17163/alt.b10n2.2015.04.
- Brown, M. (2017). UNESCO, Oficina en Quito. Educación e Interculturalidad. Ecuador.
- Castells, M. (1998). La era de la información, Madrid: Alianza. España.
- Castro, A. (2012) La evaluación de las competencias culturales: Validación del inventario ICC. *Interdisciplinaria*, 29 (1), 109-132.
- Giménez, G. (2009). Cultura, identidad y memoria: Materiales para una sociología de los procesos culturales en las franjas fronterizas. *Frontera norte*, 21(41), 7-32. Recuperado en 07 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So187-73722009000100001&lng=es&tlng=en.
- Gómez García, P. (2000). Globalización cultural, identidad y sentido de la vida. *Gaceta de Antropología*, No. 16, artículo 02 · Recuperado de <http://red.pucp.edu.pe/ridei/files/2011/08/090701.pdf>.
- Gómez Zermeño, M. G. (2010). Competencias interculturales en instructores comunitarios que brindan servicio a la población indígena del estado de Chiapas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 12(1), 1-25. Recuperado en 07 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412010000100002&lng=es&tlng=pt.
- Guevara, E. (2013). Acción cultural exterior: breve análisis del caso ecuatoriano. En: *Hacia un diálogo de saberes para el buen vivir y el ejercicio de los derechos culturales / coordinado por Ferrán Cabrero*. Quito: FLACSO, Sede Ecuador.
- Ghiso, A. (2000). Potenciando la Diversidad, Medellín: Universidad de Antioquia, <http://alfredogh@epm.net.co>.
- Hidalgo-Capitan, A. L., Guillén García, A. y Deleg Guazha, N. (2014). Antología del Pensamiento Indigenista Ecuatoriano sobre Sumak Kawsay. Huelva y Cuenca: Centro de Investigación en Migraciones, FIUCUH y PYDLOS. Ecuador.
- INEC (2010) Resultados del CENSO 2010. Quito – Ecuador Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>
- Leiva, J. (2012) La Formación En Educación Intercultural Del Profesorado y La Comunidad Educativa. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, Número Monográfico. ISSN: 1989 -2446

- Manzo Guaquil, L. E. & Westerhout Morales, C. (2003). Propuesta Metodológica en Educación Intercultural para Contextos Urbanos. Viña del Mar: Cuadernos interculturales y del patrimonio. Año 1, N° 1, Chile.
- Millán Moncayo, Mária. (2011). Feminismos, postcolonialidad, descolonización: ¿del centro a los Márgenes? *Andamios*, 8(17), 11-36. Recuperado en 07 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632011000300002&lng=es&tlng=es.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2011) Estándares de desempeño docente. Propuesta para la discusión ciudadana. Quito- Ecuador.
- Montero. (1999). Indígenas y educación. La punta de un iceberg. Paris: Gaceta intercultural.
- Muñoz Agredo, S. M., Ávila Díaz, W. F. & Grisales, M.C. (2014). Prácticas culturales y su influencia en el rendimiento académico. Universidad de Manizales: Plumilla Educativa, Núm. 13, Junio <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/rt/metadata/406/0>
- Pasquali, P. y Poupeau, F. (2018). La reproducción o el desencanto liberador. En La reproducción. Elementos para una teoría de sistemas de asignaciones. Siglo XXI Editores Argentina S. A.
- Pérez Orozco, C. E. (2015). Diálogo de saberes en el sistema de educación indígena propio de Colombia: hermenéutica contra inconmensurabilidad. Cuadernos de Filosofía Latinoamericana / Vol. 36 / No. 113, pp. 61-82. Recuperado de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-DialogoDeSaberesEnElSistemaDeEducacionIndigenaProp-5679887.pdf>
- Pérez Ruiz, M. L. & Argueta Villamar, A. (2011). Saberes indígenas y dialogo intercultural. *Cultura y representaciones sociales*, 5(10), 31-56. Recuperado en 07 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102011000100002&lng=es&tlng=es.
- Revista ARQHYS. (2011). Características de la cultura. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. No. 07/<https://www.arqhys.com/general/la-cultura-y-sus-caracteristicas-esenciales.html>.
- Ruiz de Lobera, M. (2004). Metodología para la formación en educación intercultural. Catarata. <https://www.catarata.org/.../metodologia-para-la-formacion-en-educacion-intercultural>.
- Santisteban, R. (2011) Acoso, discriminación y violencia racista en la escuela. Instituto Lingüístico de invierno. Recuperado de <https://nilavigil.com/2011/01/19/articulo-de-ruth-santisteban-sobre-acoso-discriminacion-y-violencia-racista-en-la-escuela/>
- Sánchez Espinoza, E., Díaz Araya, A., Mondaca Rojas, C. & Mamani Morales, J. C. (2018). Educational national training, pedagogical practices and intercultural competences of the students of the undergraduate program of pedagogy at universidad de tarapacá. Northern of Chile. *Diálogo Andino*, (57), 21-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-26812018000300021>
- Teixidó, J. (2012) Celebración de las fiestas populares en la escuela Universitat de Girona Departamento de Pedagogía Grup de Recerca Bitàcora-GROC.
- Tipa, J. (2017). ¿De qué me sirve la interculturalidad? Evaluación de la Universidad Intercultural de Chiapas por sus estudiantes. *Alteridad*, 13(1), 56-71. <https://doi.org/10.17163/alt.v13n1.2018.04>
- Ungerfeld, R., & Morón, S. (2016). La investigación en la formación docente. Ideas para el debate. *Intercambio*, 3(2), 54-66. Recuperado de <https://goo.gl/AqG6op>.
- UNESCO (2005), Educación y diversidad cultural: lecciones desde la práctica innovadora en América Latina, Santiago, Salesianos Impresores S.A.

Comercialización de la fibra de vicuña en La Reserva Nacional De Pampa Galeras Bárbara D´Achille

Rubén, García-Huamani¹

Resumen

La conservación de la vicuña a través del uso sostenible, implica la utilización de la fibra con fines comerciales, para generar beneficios que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la comunidad y estimule la población local a participar de la conservación. Así, el objetivo de este estudio, fue describir la gestión administrativa en la comercialización de la fibra de la vicuña y su impacto socioeconómico en las Comunidades de la Reserva Nacional de Pampa Galeras D´Achille, Perú. Como investigación de enfoque cuantitativo de tipo documental, observacional y descriptivo, se recopiló información de documentos de gestión de las oficinas administrativas de organismos gubernamentales asociados a la conservación y uso de áreas naturales. Se encontró, que la fibra de vicuña que más se comercializa es sucia (sin procesar), los niveles de exportación han aumentado en un 60% desde su entrada al mercado en 1994, los principales países importadores han sido Italia, Inglaterra, Japón y Chile. A pesar de que actualmente se cotiza el kilogramo de fibra sucia alrededor de los 400USD, en promedio la actividad que se realiza alrededor del manejo de la fibra, con los precios y costos actuales, no genera utilidades para la comunidad, solo cubre los gastos.

Palabras clave: *Vicugna vicugna*; fibra de vicuña; comercialización; reserva pampa de galeras

Commercialization of vicuña wool in the National Reserve of Pampa Galeras Bárbara D'Achille

Abstract

Vicuña conservation through sustainable use implies the use of wool for commercial purposes, to generate benefits that contribute to the socioeconomic development of the community and stimulate the local population to participate in conservation. Thus, the objective of this study was to describe the administrative management in the commercialization of vicuña wool and its socioeconomic impact in the communities of the Pampa Galeras D'Achille National Reserve, Peru. As documentary, observational and descriptive quantitative research, information was collected from management documents of the administrative offices of government agencies associated with the conservation and use of natural areas. It was found that the most traded vicuña wool is dirty (unprocessed). Export levels have increased by 60% since its entry into the market in 1994. The main importing countries have been Italy, England, Japan and Chile. Despite the fact that the kilogram of dirty wool is currently quoted at around 400USD, on average, the activity carried out around the handling of the wool, at current prices and costs, does not generate profits for the community, it only covers the expenses.

Key word: *Vicugna vicugna*; vicuña wool; commercialization; Pampas Galeras Reserve.

Recibido: 13 de enero de 2020

Aceptado: 16 de abril de 2020

¹ Magister en Planeación Estratégica y Gestión en Ingeniería de Proyectos; Docente de la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma-Perú; rgarcia@unaat.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0002-4475-9073>

I. INTRODUCCIÓN

Vicuña del quechua *wik'uña*, refiere a un mamífero de la familia camelidae, similar a la llama, la alpaca y al guanaco, pero de menor tamaño. Actualmente se reconocen dos subespecies gracias a identificación por ADN mitocondrial, *Vicugna vicugna vicugna*, Molina en 1782 y *Vicugna vicugna mensalis*, Thomas en 1917. Habitan en el altiplano andino entre los 3200 y 5000 msnm, encontrándose mayormente *V. v. vicugna* en Chile, Bolivia, y Argentina mientras que *V.v. mensalis* se halla en la parte norte, de Bolivia, Chile y Perú. Es un animal que alcanza la altura aproximada hasta los hombros de 85 cms y su cuerpo está cubierto de un denso, suave y muy delgado pelaje que crece muy unido, con la finalidad de abrigarlo del frío, la lluvia y el viento. Es de color marrón rojizo en la parte superior, beige en los lados y blanco en el pecho y cuello (Acebes et al., 2018).

Los camélidos en las culturas precolombinas representaron animales estratégicos de los que se obtenía alimento, se utilizaban para transporte de carga y además se aprovechaban de su fina fibra (pelaje) (Menghi, 2016). El pelo o fibra del pecho y cuello de las vicuñas puede medir hasta 30 cms de longitud y de 10 -14 micras de diámetro (Quispe & Lavado, 2019; Pacheco et al., 2019), por lo que es considerado como una de las fibras más finas del mundo, empleadas en la fábrica de telas muy delicadas, dirigidas a consumidores de alto poder adquisitivo (Stahl & De Meulenaer, 2017).

La fibra de vicuña, es una lana cinco veces más cara que la cachemira, aproximadamente una bufanda de lana de vicuña puede costar hasta 1000USD (Stahl & De Meulenaer, 2017). Actualmente su demanda está focalizada en países como Italia, Inglaterra, Alemania y Estados Unidos (Medina, et al., 2018) razón por la cual esta especie ha sido perseguida y cazada hasta casi su extinción (Acebes et al., 2018).

Bajo el imperio Incaico, la fibra de vicuña era utilizada para producir telas que se utilizaban para realizar el servicio a los templos del sol, ya sea como decoraciones o usado por los sacerdotes y la nobleza (Acebes et al., 2018). Las vicuñas eran sagradas y solo se esquilaban mediante una técnica tradicional desarrollada por los incas llamado *chaccu*, (en quechua, área o corral de encierre), un ritual muy estricto realizado cada 3 a 5 años (Cardozo, 1954; Koford, 1957), por lo que, esta práctica era una ideología que favoreció la utilización sostenible de los productos de la vicuña y

su conservación para la época (Hoffmann, 1983; Vilá & Cassini, 1994; Menghi 2016).

En tiempos de la conquista, se estimaba que existieron casi dos millones de vicuñas. En poco más de un siglo con el advenimiento del gobierno español, junto con sus nuevas leyes, causaron la eliminación de las regulaciones incas, lo que trajo como consecuencia que en forma desmedida, la vicuña comenzara a ser perseguida para obtener su piel (Chébez, 1994; Menghi, 2016). Con el correr del tiempo, se sobreviene la sobreexplotación de sus recursos naturales, carne, piel y fibra, lo que conllevó a la disminución de sus poblaciones hasta la amenaza real de una extinción en la década de 1960 (Acebes et al., 2018).

En respuesta a esta alarmante situación, se formularon leyes y decretos en los diferentes países, pero estas medidas no frenaron la caza de vicuñas ni el comercio internacional de sus productos, hasta que surgió una alianza regional para proteger a las poblaciones de vicuñas. Nace así, el Convenio para la Conservación de la Vicuña (CCV), que fue un documento donde las regulaciones declaraban en diez artículos, una medida de protección internacional de la vicuña, con el compromiso que implicaba la creación de áreas protegidas y la prohibición de caza y comercialización de sus productos (Kasterine & Lichtenstein, 2018).

En 1975, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES, siglas en ingles de Convention on International Trade in Endangered Species) incluye en los listados de especies amenazadas a las vicuñas y luego, en octubre 1979, Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador firmaron otro acuerdo, que incluye la posibilidad de iniciar la comercialización de la fibra valiosa de vicuña bajo ciertas condiciones. Este nuevo Tratado sustituye al de CCV y se llamó Convención para la Conservación y Gestión de Vicuña (Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, CCMV) (Menghi 2016; Stahl & De Meulenaer, 2017). El CCMV formó una sinergia con CITES, y se establecieron normas sobre la utilización de la vicuña, incluida la autorización del comercio regulado, la prohibición de la caza, comercio ilegal, prohibición de exportar animales vivos y semen, junto con la promoción de parques y reservas naturales, así como la investigación, la cooperación técnica y la investigación (Dilys et al., 2000; Kasterine & Lichtenstein, 2018).

El espíritu del CITES radica en que el comercio

puede ser un fuerte incentivo para la gestión sostenible de la vida silvestre, si tal comercio, es legal, sostenible, trazable y además contribuye al desarrollo, generando ingresos para apoyar a la vida silvestre y los medios de subsistencia de la población rural. Sin embargo, puede ser una amenaza si no está suficientemente regulada o controlada (Stahl & De Meulenaer, 2017). El uso sostenible de los recursos ambientales por parte de los residentes locales en las áreas forestales naturales, sólo puede lograrse cuando ellos se dan cuenta que la disponibilidad continua del recurso, depende de su uso racional y lo que es más importante, de la conservación del mismo (Adeleke & Ogunsusi, 2018).

Arzamendia & Vilá (2012) señalan que el esquilado vivo de llamas y/o vicuñas, incluso en silvestría, no les genera un estrés de importancia, además del térmico, según la época del esquilado, por lo que puede considerarse que si éste se realiza en primavera, bajo la aplicación de estrictas normas, las condiciones de bienestar pueden ser biológicamente sostenibles, considerándose una opción para su conservación y mantenimiento ecológico.

Para involucrar a la gente de las comunidades en la gestión y conservación de la vicuña, cada país ha estado experimentando varios sistemas de gestión de la vicuña, dando lugar a diferentes formas de instituciones para la gestión de la vicuña, dependiendo de si la asignación de derechos y responsabilidades son a individuos, familias o comunidades. En el caso de Perú y Bolivia, la gestión se caracteriza por un régimen de propiedad común, definido como un arreglo institucional o combinación de reglas donde el uso exclusivo de los derechos para beneficiarse de la vicuña (usufructo) y las responsabilidades de la custodia son asignado a las comunidades.

Actualmente, Perú se considera de referencia internacional por los resultados en la recuperación y conservación de la vicuña; de 635 organizaciones campesinas en cuyos territorios habita la vicuña, solo 331 organizaciones están autorizadas para el manejo de la misma. Perú, de tener entre 5mil y 10 mil vicuñas en 1964, ya iniciada la recuperación en 1986, alcanzó 61042 ejemplares y en el último censo nacional del 2012 se registraron 208899 vicuñas. (Quispe et al., 2018), siendo el país que más ejemplares tiene, entre los países participantes del CCMV y CITES (Kasterine & Lichtenstein, 2018).

En el Perú, las vicuñas se encuentran en los

departamentos de Áncash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco, Puno y Tacna (Acebes et al., 2018; Andina nota de prensa, 2018).

La Reserva Nacional Pampa Galeras-Bárbara D'Achille (RNPGBA) es una área protegida, en territorio peruano principalmente dedicada como centro de recuperación y conservación de la vicuña, fue creada según Resolución Suprema N° 157-A y Decreto Supremo N° 017-93-PCM en 1967. Esta reserva tiene una extensión aproximada de 6500 ha pertenecientes a los terrenos de las comunidades de Lucanas, San Cristóbal, Uchuytambo, Huallhua, y en la zona de amortiguamiento incluye las comunidades de Santiago de Vado, Cochapata y Saisa. Esta reserva está ubicada en la zona altoandina del departamento de Ayacucho, Perú, y alberga una población aproximada de 5000 vicuñas, que anualmente son capturadas y esquiladas, cuyos beneficios de la venta de la fibra se encuentra bajo la administración de dichas Comunidades (Ministerio del Ambiente, 2015).

La premisa de la conservación de la vicuña a través de su uso sostenible, supone que la utilización de la fibra (obtenida del animal vivo esquilado) con fines comerciales, genera beneficios suficientes que contribuyen al desarrollo de la comunidad y al alivio de la pobreza, lo cual alienta a la población local a convertirse en socios de la conservación de la misma (Bonacic, et al., 2006; Frank, 2017). Incluso al tomarse en cuenta que el esquilado programado previene indirectamente de la caza furtiva, ya que al estar con el pelo corto ya no es llamativo para los cazadores (Leão, et al., 2017).

Lo expuesto representa el motivo principal de realizar este estudio, como una alternativa que permitirá conocer si el vínculo entre la gestión de la comunidad frente al recurso común, la vicuña, produce beneficios económicos en las comunidades de la Reserva Nacional de Pampa Galeras Bárbara D'Achille, siendo entonces el objetivo de la investigación describir la gestión administrativa de la comercialización de la fibra de la vicuña y su impacto socioeconómico en las Comunidades de la Reserva Nacional de Pampa Galeras entre los años 1994 y 2016.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio con enfoque cuantitativo,

de tipo documental observacional y descriptivo, con el que se pretende conocer el nivel de gestión administrativa sobre la comercialización de la fibra de la vicuña producida en la Reserva Nacional de Pampa Galeras Bárbara D'Achille (RNPGBA) entre 1994 y 2016, de acuerdo a la información recabada a partir de documentos de gestión existentes en la oficina administrativa de Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) y el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), junto con la observación de las actividades de los pobladores de las comunidades involucradas, salida de campo 2017.

La RNPGBA, está localizada en el distrito y provincia de Lucanas ($14^{\circ}44'37.0''S$ $74^{\circ}18'28.6''W$ // $-14.743601, -74.307954$) en la región Ayacucho y pertenece al Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado, siendo administrada por el SERNANP. La reserva se ubica por el lado norte, entre el km 82 al 97 de la vía

Interoceánica Sur (Nazca-Puquio) que corresponde a la Red Nacional Vial y por el sureste por la Red Vial Departamental (AY-116) que conduce a la Comunidad de Saisa. Así mismo, al interior existen varias trochas que son usadas para el patrullaje. Dentro de la reserva se encuentran áreas de infraestructura como el campamento donde se ubica la Oficina Administrativa del SERNANP, los corrales de manejo de animales domésticos y los hogares dentro de las comunidades, las cuales están espacialmente dispersos y agrupados en las zonas llamadas estancias (ver figura 1).

Los datos fueron procesados por estadística descriptiva e inferencia. Debido a que presentaron una distribución normal, se utilizó medidas de varianza y el estadístico paramétrico R de Pearson, con el significancia del 5% ($p < 0,05$). Esto, para la interpretación de las tendencias y corresponderlas con la situación que presenta la comercialización de la fibra de vicuña en la RNPGBA.

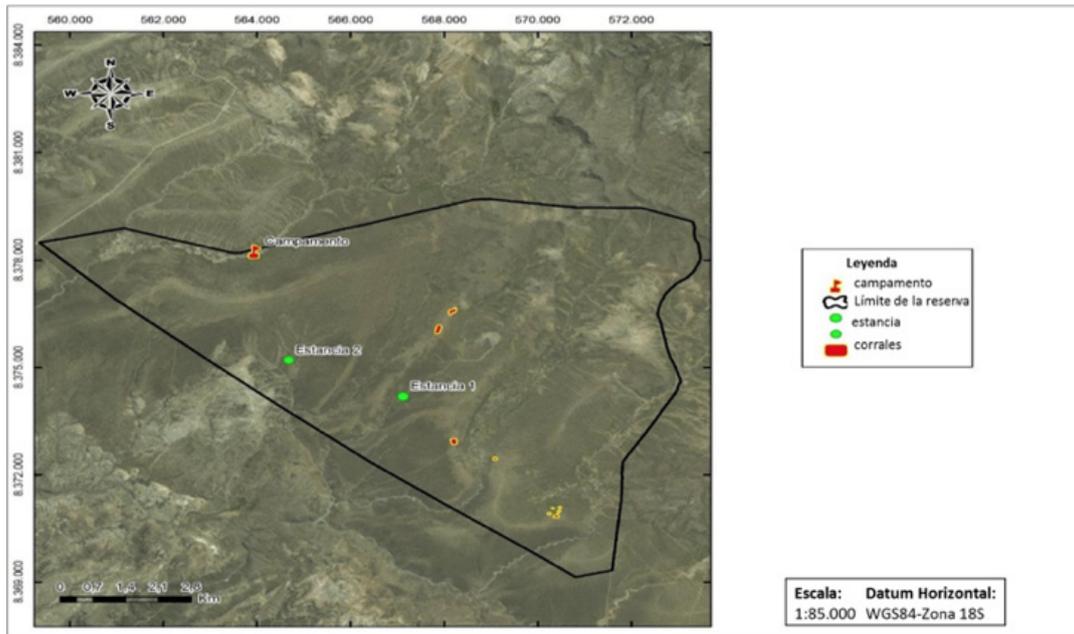


Figura 1. Mapa de Infraestructura ganadera de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille.

Fuente: Plan maestro, Ministerio del Ambiente, 2015

III. RESULTADOS

La distribución de las vicuñas en el área que conforma la Reserva Nacional Pampa Galeras no es homogénea, debido al relieve accidentado, el clima es árido y presenta la superposición de mosaicos de diferentes calidades de tierra característica. El área que forma la reserva presenta diferentes patrones de uso de

la tierra. Cada comunidad dentro de la Reserva coincide con un área protegida designada por SERNANP, para el monitoreo continuo y censo de poblaciones de vicuñas. Existen cuatro áreas de manejo comunal: Lucanas, San Cristóbal, Uchuytambo y Huallhua. Por parte de SERNANP se organizan los cronogramas para la captura y esquila de vicuñas. La extensión total

cultivada en la Comunidad de Lucanas ocupa el 5% del total de hectáreas, mientras que la tierra pastoral ocupa el 95% de las hectáreas restantes.

La comunidad de Lucanas, ubicada hacia el sur de la reserva, muestra la mayor concentración de vicuñas (ver tabla 1). Los guardaparques de la fauna silvestre son personas provenientes del SERNANP (04), miembros de la comunidad (04) y guardaparques voluntarios (19) y el área monitoreada por cada guardián puede variar

entre 1000 y 2000 hectáreas. Estas comunidades administran el manejo de la vicuña de dos formas: una es agruparlas por territorios en las comunidades y la otra estrategia, es manejarlas dentro de los límites de una comunidad. En relación a la Comunidad de San Cristóbal, si bien no tienen vicuñas en su territorio, para la fecha sus pobladores son incluidos en las actividades de captura y esquila, no así con los de la comunidad de Uchuytambo.

Tabla 1. Organización social, territorial y manejo de las vicuñas en la Reserva de Pampas Galeras.

Organización Territorial	Área en Hectáreas	Nº de vicuñas	Nº de guardias de fauna silvestre	Nº de familias	Habitantes	Nº de Comunidades	Área de manejo comunal (2017)
San Cristóbal	11.5	0	1	75	300	2	San Cristóbal Santiago de Vado
Huallhua	369.72	1000	1	33	180	3	Saisa Cochapata Santa Lucía
Lucanas	6567.1	4000	25	56	251	5	Reserva de Pampa Galeras Ayhuamarca

Fuente: Datos recolectados en la oficina de la administración SENANP de la RNPGE

Actualmente, SERFOR mediante el Registro Único de Camélidos Sudamericanos Silvestres del Perú (RUCSSP) con el otorgamiento de autorizaciones para la adquisición de fibra, rigen el proceso de comercialización de la misma, incluyendo su transformación en telas o prendas, dando las licencias de uso para garantizar la procedencia legal de la fibra y de los productos obtenidos.

No se dispone de registros completos sobre las exportaciones entre 1994 al 2016, sin embargo, se compiló información en la que se destacan como los principales países destinos para las exportaciones peruanas de fibra: Italia, Argentina e Inglaterra con el 85.33%, 9.87% y 2.96% de la fibra exportada respectivamente, seguidos por Japón, Corea, China y Bolivia.

Los ingresos generados por la exportación de la fibra

de vicuña peruana han crecido de 680mil USD en 1994 a 4.103 millones USD de dólares en 2016 (ver figura 2). Este monto, tomando en cuenta la exportación de todos los tipos de fibra (sucia, predescerdada, descerdada, y lavada), los cuales refieren a las diferentes etapas por las cuales pasa la fibra para poderse obtener el hilo, así esos nombres están asociados a la eliminación de las impurezas y contaminantes, así como el desenredado del vellón, hasta el hilo, que sería la fibra lavada.

El mayor ingreso por exportaciones se observó en el año 2010, con 5.797 millones de dólares USD, y en promedio, estos ingresos se han incrementado significativamente 6 veces desde 1994, el primer año de exportación, con un coeficiente de 0.907 y $p < 0.05$.

La comercialización promedio de la fibra fue principalmente de la predescerdada (figura 3), con 72.36% seguida de fibra sucia con el 17.3% entre los años 2005 al 2016.

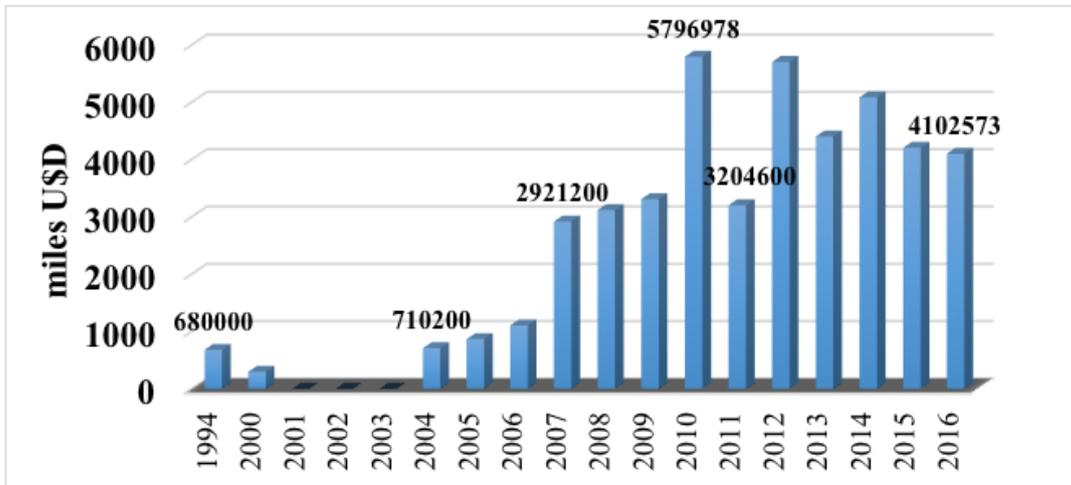


Figura 2. Ingresos generados por las exportaciones de fibra total de vicuña procedentes de Perú 1994 - 2016.

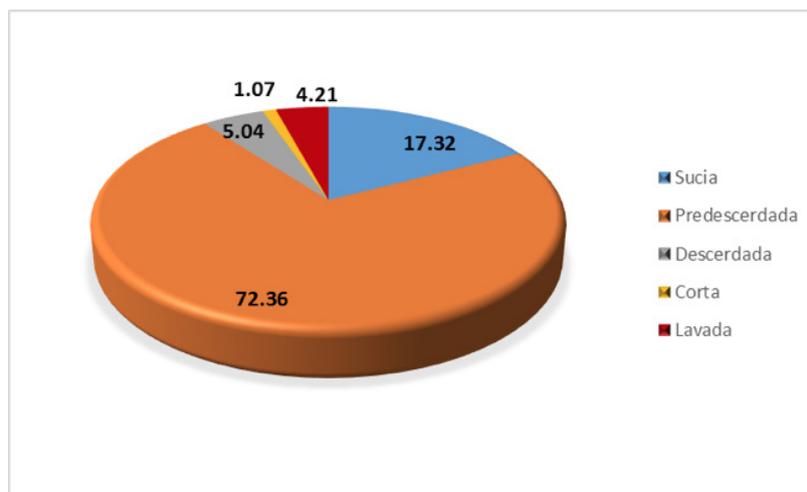


Figura 3. Porcentajes promedio de exportación de la fibra de vicuña, según el estado de procesamiento, entre 2005-2016.

Las exportaciones de la fibra, corresponderían a la venta de materia prima para la elaboración de telas o prendas, y en este sentido, Perú igualmente entra en el mercado exportando telas y prendas elaboradas con la fibra producida en el país. Entre las principales prendas elaboradas y exportadas se encuentran: abrigos, chalinas, estolas, suéteres (chompas), capas, bufandas, mantas, cardigans, sacos, cobijas, sacos a punto y chalecos.

De acuerdo con los datos encontrados, entre los años 2005 y 2014, se han comercializado alrededor de 536 metros de tela, siendo los años 2005 y 2008 los más importantes, dada la cantidad de tela exportada, 113 y 131 m de tela respectivamente. Se observa como

principal importador Japón con el 29 % en la compra de tela, con un acumulado en 10 años de 157 m, seguido de Chile (20 %, 113 m), Francia (10 %, 53 m) y Reino Unido (8 %, 41 m).

En cuanto a prendas ya elaboradas, se exportaron un total de 4071 prendas, vendiéndose alrededor de 681 en el año 2005, valor que mostró tendencia a disminuir, cayendo la venta a 388 prendas en el año 2014. En este caso, el país que más importó en promedio entre 2005 y 2010, fue Japón, con la compra del 23% (951 prendas), seguido de Chile (19%, 788 prendas), Estados Unidos (15%, 628 prendas) y Alemania (11%, 429 prendas).

En la figura 4, se observan las variaciones porcentuales de exportación promedio entre los años

2005 al 2014, de la fibra de vicuña como materia prima, comparando con la fibra ya procesada como telas y prendas de vestir. Se nota el aumento significativo de la exportación de la fibra con $p < 0.05$, mientras que

las ventas como productos procesados, telas y prendas de vestir, presentó una disminución, aunque no significativa con significancias de $p = 0.1591$ y 0.1212 , respectivamente.

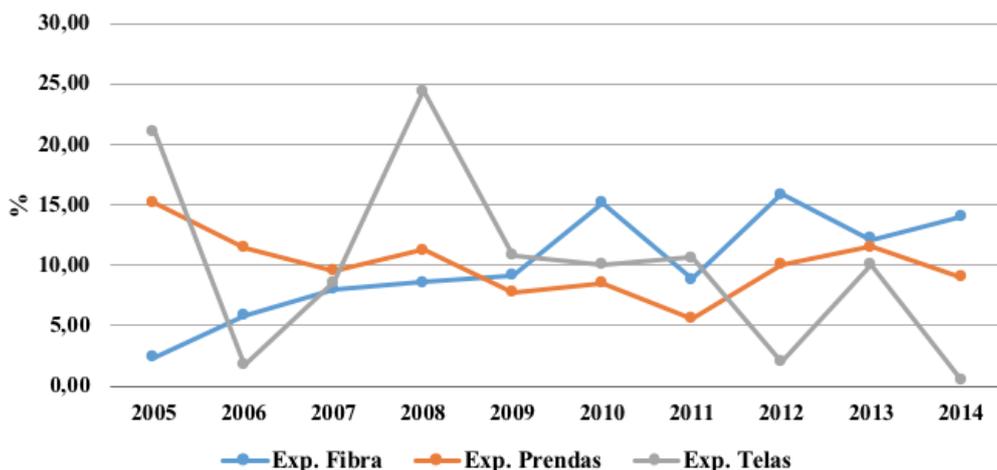


Figura 4. Resumen porcentual promedio de las exportaciones de fibra de vicuña procedente del Perú entre el 2005-2014, de acuerdo al estado de procesamiento, fibra total (materia prima) y prendas y telas elaboradas ambas con fibra de vicuña.

El trabajo de pre descordado y de descordado lo realizan las mujeres de la organización comunal, siendo un trabajo muy difícil que a la larga conlleva a problemas de salud por el polvillo que se desprende de la fibra durante su procesamiento manual. Se estima en 1 a 1 ½ mes para descordar 1 kilo de fibra, tarea que tiene un costo aproximado a la fecha de unos 490 soles por descordar 1 kilo de fibra. Eso corresponde aproximadamente a 147 USD. En el pre-descordado se invierte entre 2 y 3 días para procesar 1 kilo de fibra y se trabajan de 6 a 7 horas por día.

La producción anual de fibra desde el año 1994 al 2016, ha ido en aumento, produciéndose en 1994 alrededor de los 832 kilos y alcanzándose cantidades

superiores a los 5000 kilos a partir del año 2005 (Figura 5). La tendencia al aumento es significativa con un coeficiente R de 0.852 con $p < 0.05$.

El total acumulado de fibra producida entre 2005 y 2016, ha sido de 117297 kilos con un promedio de 5100 kilos anuales. Destacándose el año 2015 con la mayor producción alrededor de 9245 kilos. Asimismo, la cantidad de fibra exportada muestra también una tendencia ascendente entre el 2005 al 2016 con valores superiores a los 2000 kilos a partir del 2006 y con valores entre 4000 a 8000 kilos a partir del año 2012. Sin embargo, es evidente que la cantidad de fibra producida ha sido superior a la fibra exportada.

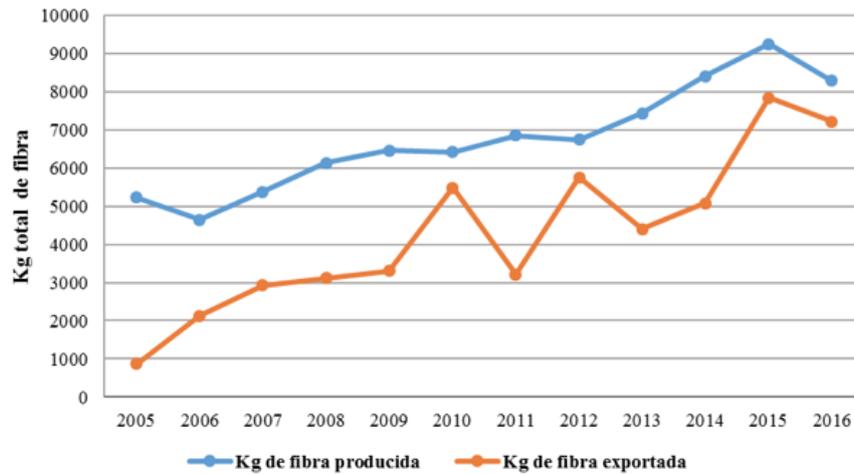


Figura 5. Resumen de la producción total de fibra sucia del Perú para el periodo 2005 - 2016.

De los precios de la fibra, pagados al productor, han sufrido variaciones en el tiempo según la presentación del producto en el mercado, ya sea sucia, lavada predescerdada y descerdada. Los precios de la fibra lavada (peinada) son los más elevados alcanzando valores entre 800 a 1600 USD, por ejemplo, en el 2016; luego sigue la fibra descerdada, cotizándose entre 300 y 1000 USD; y los de menor precio, la fibra sucia o pre descerdada que varían entre 300 a 520 USD.

La figura 6 muestra comparativamente la cantidad de animales capturados versus la cantidad de animales esquilados y los kilos de fibra obtenida, observándose que, a partir de 1994 el número de vicuñas capturadas y esquiladas ha ido en aumento, así como la producción de fibra. En relación con la cantidad de vicuñas capturadas, por ejemplo, hubo un incremento de 6124 a 130 mil vicuñas, aproximadamente 20 veces más de

lo que se realizaba en 1994. Se observó una diferencia en promedio, de alrededor del 45%, entre el número de animales capturados y los que realmente fueron esquilados, lo cual depende de factores como la edad del animal, sexo, estado de salud y longitud de mecha (o vellón).

En estos 23 años, Perú ha producido (en acumulado) unos 103107 kilos de fibra sucia. Sin embargo, si se revisa la relación entre la cantidad de fibra producida y el número de animales esquilados, es decir, el peso de vellón por individuo, se observa una disminución en la producción de fibra por vicuña, pasando de valores que rondan los 0,254 kilos/vicuña en 1994 a 0,103 kilos/vicuña en 2016. Lo que denota una disminución indirecta de la producción de fibra, pues aun cuando se esquila mayor cantidad de animales, cada uno de ellos produce menos, el peso del vellón disminuye.

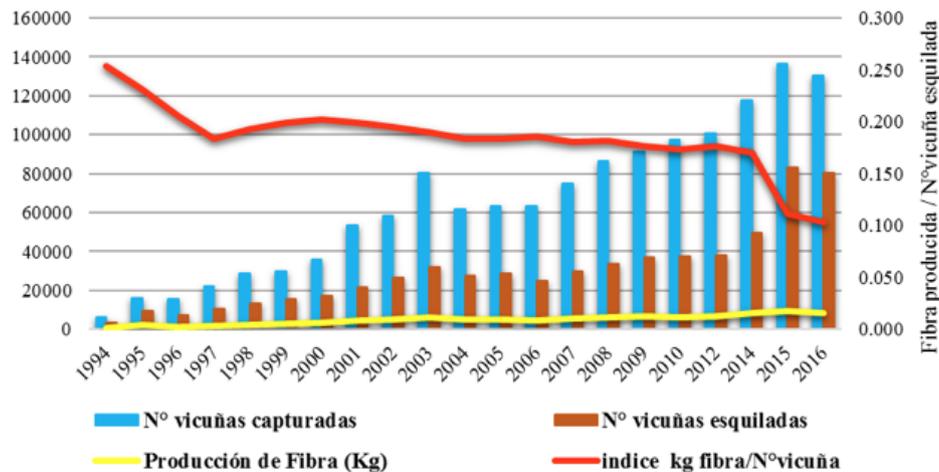


Figura 6. Vicuñas capturadas, esquiladas y la producción de fibra en el periodo 1994-2016.

De los beneficios del manejo y aprovechamiento de la vicuña, se realizó una estructura de costos e ingresos en la comunidad de Lucanas, considerándose todos los costos (fijos y variables) de las actividades que intervienen en el manejo y aprovechamiento de la fibra de vicuña y el ingreso por venta de la fibra de vicuña para un año hipotético, partiendo de la producción promedio de fibra sucia vendida entre el 2010 y 2016 (Tabla 2).

Entre los costos fijos se tomó en cuenta, por ejemplo, aquellos a corto plazo que no dependen del volumen de producción, como: los gastos por sueldo mensual del personal como administrador, secretaria, contador, asesor legal, almacenista, caporal, guarda parques,

personal de captura técnico y auxiliar especialista, entre otros. Y entre los costos variables, los cuales, si guardan cierta relación con el volumen de producción, estarían: la mano de obra (esquiladores, y pobladoras para el predescerdado y descerdado) alimentación, gastos en combustible, vehículos, máquinas (compra y mantenimiento), medicamentos veterinarios, gastos de administración, distribución y comercialización, entre otros.

En términos generales, se observó que, en promedio, la actividad que se realiza alrededor del manejo de la fibra de la vicuña, con los precios y costos actuales, no genera utilidades para la comunidad, solo cubre los gastos.

Tabla 2. Modelo de Flujo de ingresos y egresos del manejo y aprovechamiento de la fibra de la vicuña en la comunidad de Lucanas.

Ingresos	Venta de Fibra promedio anual 2010-2016 (Kg)	Promedio costo en USD por Kg de Fibra	Total de ingresos USD
	7620	340	2,591,712.57
Egresos	Concepto		Monto anual
Costos fijos	Conducción administrativa	Personal administrativo, secretaria, contador, etc.	361,676.40
	Control y vigilancia	Guarda parques	348,502.80
	Personal de producción campo y sanitario	Captura Técnico especialistas, auxiliares	563,623.20
Costos variables	capital de trabajo	mano de obra, combustible, maquinas, vehículos, etc.	119,976.60
	Gastos administrativos, de distribución y de Comercialización		15,568.92
		Sub total egresos	2,629,257.6
		Relación Ingresos- Egresos	- 37,545.03

Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

Después la recuperación de las poblaciones de vicuñas, en octubre de 1979, se firmó el acuerdo para incluir la posibilidad de la comercialización de fibra de vicuña bajo ciertas condiciones (Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, CCMV). La especie vicuña en función de la población que poseen Chile, Bolivia y Perú, es considerado propiedad del estado, mientras que para Argentina no (Lichtenstein y Vilá, 2003; Cowan, 2019). Con el CITES, los gobiernos son responsables de la conservación de la especie y de la implementación de los programas de manejo de la vicuña. La RNPGBA gestiona bajo los lineamientos establecidos por el SERNANP el manejo de áreas naturales protegidas en el Perú, con

financiamiento asignado a nivel de las municipalidades desde la descentralización iniciada con la Ley Orgánica de Municipalidades (LOM, Ley 27972/2003). Financiamiento para la ejecución de programas, proyectos y otras iniciativas de la comunidad a nivel rural. Sin embargo, la comunidad reclama los pocos recursos que llegan a la región a través de esta Ley, y sus miembros manifiestan la idea de independizarse del gobierno municipal de Lucanas.

La distribución de la vicuña no es homogénea en el área de la reserva, se ve afectada no solo por un cambio del medio ambiente, sino por factores antropológicos. Por lo que la disponibilidad en el momento de la necesidad difiere en la mayoría de los casos. Y esta es una de las limitaciones de la actividad que impide la

organización y coordinación de todos los actores del proceso (observación personal, captura de vicuña y eventos de esquila), junto a los factores que influyen en la decisión de donde se hará la captura, como, por ejemplo: densidad de vicuñas, disponibilidad de agua y accesibilidad al sitio. Entonces la custodia colectiva de vicuñas es difícil de implementar y junto a los otros factores, que fluctúan de una temporada a otra.

Una desventaja del manejo comunal integrado, por una sola comunidad, conduce a conflictos entre comunidades vecinas que reclaman derechos de uso exclusivo sobre la misma población de vicuña transfronteriza (Medina, et al., 2018). Razón por la cual la comunidad Huallhua decidió no participar en los eventos de captura y corte de vicuña del 2016.

Sin embargo, la experiencia en la comunidad indígena del departamento Yavi en Argentina, el manejo de la vicuña en silvestría es de forma comunitaria, y ha traído cierto éxito, en su gestión el aprovechamiento de las vicuñas se considera un bien común, en donde se dan negociaciones y acuerdos entre diferentes instituciones y posiciones sociales a la par de la normativa estatal con marco tecnológico (estructura de recursos y estrategias de reproducción social campesinas) representando un modelo de desarrollo alternativo (Cowan, 2019).

En el Perú, la fibra de vicuña se comercializa como fibra no procesada (sucía) a personas jurídicas (incluyendo comunidades campesinas) y autorizadas por el Estado peruano, en algunos casos se comercializa fibra procesada a nivel primario (pre descordada y descordada), o como transformación secundaria (lavado, hilos, tejidos y prendas). La actividad relacionada al manejo de la vicuña, así como la negociación y comercialización de la fibra de vicuña se establece por acuerdo comunal y se lleva cabo a través de las autoridades de las comunidades campesinas.

Los productos de fibra de vicuña están posicionados en nichos de mercados específicos y exclusivos debido a sus características especiales de finura y procedencia; así como por el alto precio que los consumidores están dispuestos a pagar (Quispe et al., 2009; Quispe et al., 2018). El valor agregado que se realiza a la fibra de vicuña en el Perú es hasta la confección del producto terminado (telas y prendas), cuya composición es 100% fibra de vicuña (Calmet & Calmet, 2015). Las principales prendas elaboradas y exportadas son abrigos, chalinás, estolas, suéteres (chompas), mantas, sacos, etc. En la Reserva de Pampa Galeras solamente la comunidad de

Lucanas ha realizado en los últimos años la experiencia de elaboración de prendas para exportación (Frank, 2017).

En el periodo de estudio, se evidencia, que el Perú ha venido registrando un incremento en la producción y exportación de la fibra de la vicuña, el cual de acuerdo al modelo estadístico utilizado predice con un 63% que seguirá creciendo significativamente, no así para el caso de la exportación en su forma procesada como telas y prendas de vestir, en las cuales la tendencia no fue significativa.

Por otra parte, en el periodo 2005 al 2016, la cantidad de fibra producida ha sido superior a la fibra exportada. Este diferencial entre lo producido y lo exportado supera en la mitad de los años estudiados casi 3 toneladas. Esta diferencia, tal vez se debe a que esta fibra tiene por destino la elaboración de prendas por parte de las industrias nacionales, las cuales luego la exportarían como prendas. Sin embargo, como la diferencia es grande, ésta puede exceder la cantidad necesaria que satisface la demanda. Estos lotes, no adquiridos constituyen un stock acumulado, que representa una limitación en la comercialización, ya que se establece una sobre oferta de fibra en el mercado, lo que condiciona a que se establezcan precios bajos.

En este sentido la fibra lavada (peinada) es la que presenta mayor cotización alcanzando incluso los 1600 USD, seguido por la fibra descordada y con los valores más bajos, la fibra sucia y pre descordada. El valor de esta fibra no tiene relevancia en el campo textil ya que es un punto medio entre la fibra sucia y la descordada (Kasterine & Lichtenstein, 2018).

Una fibra pre descordada debe ser procesada para completar la extracción de las fibras primarias, este proceso en realidad acondiciona el vellón al eliminarle impurezas y contaminantes. Las categorías de venta de fibra sucia como de la predescordada, tendría más bien un objetivo social, ya que procesarlas implica darles trabajo a las mujeres de la comunidad.

Otro punto de interés en la comercialización de la fibra de la vicuña es que, como se describió anteriormente, si bien la producción y exportación de la misma ha venido en aumento, la producción individual de cada vicuña, en el índice de peso de fibra producida y número de vicuñas esquiladas, disminuye.

Según la Norma Técnica Peruana NTP 231.351 del 2007, la selección de animales a ser esquilados deben cumplir mínimo con los requisitos de: tener más de

1.9 años de edad, condiciones óptimas de salud (sin parásitos como el ácaro de la sarna, y sin caspa), que no sean hembras en gestación y que presenten una longitud de mecha (o vellón) mayor a 10 cm, medida tomada a la altura de la parte media de las costillas (sin estirar la fibra) (Ministerio del Ambiente, 2015; Quispe et al., 2018). De aquí que, el número de vicuñas capturadas siempre es mucho mayor a las que se pueden esquilarse. Sin embargo, surge un indicio preocupante, de que se podrían estar esquilando animales que no cumplen la normativa establecida, dada la cantidad reportada al compararse con el censo. Por otra parte, es importante recordar que los factores que influyen en el peso de vellón son la densidad folicular y el largo de mecha. Muy probablemente, el largo de mecha de los vellones es cada vez menor, puesto que año tras año las esquilas se están repitiendo sobre el mismo animal (Quispe et al., 2018; Quispe et al., 2019) o también probablemente debido a la presencia de ectoparásitos como ácaros de la sarna o escabiosis, en los que tanto su presencia como el tratamiento afectan la piel de la vicuña y por tanto, la salud del vellón, dado que para estas zonas se ha reportado la presencia de estas enfermedades e incluso mueren por estas causas (Bujaico, 2015; Bujaico & Zuñiga, 2015). Asimismo, la presencia de endoparásitos del intestino como nemátodos, tremátodos, céstodos, protozoarios y otros agentes como *Leptospira sp* y *Toxoplasma gondii*, que de una u otra forma afectan la piel y consecuentemente la calidad de la fibra, infestaciones, reportadas por algunos autores, quienes enfatizan en las implicaciones económicas que estas representan (Chávez-Velásquez et al., 2005; Zuzunaga et al., 2006; Franz et al., 2015; Rosadio et al., 2015).

La fibra de vicuña es de alta calidad por su finura, homogeneidad y propiedades de procesamiento. La cantidad de fibra producida por animal en el proceso de esquila en vivo, es pequeña, y más cuando se respetan las recomendaciones de esquilado cada 2 a 3 años (Quispe & Lavado, 2019), pero si esta, se paga de acuerdo a su calidad, las comunidades andinas podrían ser motivadas a participar en la conservación de las vicuñas y en el mantenimiento de las Reservas (Quispe et al., 2010).

En cuanto a los beneficios económicos que pueden estar percibiendo las comunidades residentes en el área y zonas aledañas a la RNPGBA, las cuales en alguna medida están participando en la conservación y uso sostenible de la fibra de la vicuña; de acuerdo

a los datos recabados en este estudio, en promedio pareciera que no perciben beneficios directos de la comercialización de la fibra y que solo se cubren los gastos. Siendo el valor agregado de la administración de la Reserva, con todas las actividades que se llevan a cabo (desde la conservación hasta la producción de fibra), la generación de fuentes de empleo temporales (en periodos de captura y esquila) y permanentes a nivel administrativos y de control y vigilancia. Los cuales, sin embargo, muchas veces no pertenecen a la comunidad, como es el caso de la contratación de personal técnico especializado, como administradores e ingenieros.

V. CONCLUSIONES

La fibra de vicuña es producida por comunidades de bajos ingresos económicos, con altos niveles de pobreza y desigualdad, lo cual contrasta con los altos precios de los productos elaborados a partir de ella. Las comunidades están participando en la conservación y uso sostenible sin obtener beneficios económicos directos de la comercialización de la fibra.

La actividad del proceso de descordado, involucra el pago al personal que labora en la reserva desde los guardaparques, administradores, personal técnico especializado como veterinarios e ingenieros y por supuesto el pago temporal a quienes se encargan de la captura y esquila y procesamiento de la fibra. La distribución de costos y la escasa participación del estado contribuyen a que el manejo actual de la vicuña en la Reserva Nacional de Pampa Galeras Bárbara d' Achille no generen utilidades para la comunidad, los cuales aparentemente solo cubren los gastos.

Si bien, el flujo de beneficios económicos no es suficiente para mejorar el valor de la vicuña, es importante considerar los costos intangibles asociados a otros beneficios tales como los derechos de tenencia de tierras y recursos que aseguran la escala de distribución de beneficios económicos futuros, y el valor agregado que representa, ya que brinda una fuente de empleo, no solo temporales a esquiladores y procesadores de la fibra, sino permanentes contratando personal técnico y especializado.

La esquila en vivo de vicuñas en la Reserva, genera excedentes, si se adoptara una forma amplia de gestión en las comunidades, en donde hubiera número razonable de vicuñas en cada una de las tierras, el excedente podría ser mucho más limitado dados los altos costos del equipo involucrado. El gobierno alienta

los eventos de la captura y el corte de fibra de vicuñas, pero no permiten la libre comercialización de fibra y para controlar el proceso de gestión en nombre de "creación de capacidades" o "beneficios económicos esperados", acumula la fibra para la venta a un consorcio monopolizado. Son fallas notorias que bloquean las posibilidades de capitalizarse; lo cual no ha permitido alcanzar los objetivos y metas que debe de tener una reserva, de igual manera debe ser considerada un bien público y alcanzar las expectativas de su valoración pública.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebes, P., Wheeler, J., Baldo, J., Tuppia, P., Lichtenstein, G., Hoces, D. & Franklin, W.L. (2018). *Vicugna vicugna*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, e. T22956A18540534. Doi: <https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2018-2.rlts.t22956a145360542.en>
- Adeleke, B. & Ogunsusi, K. (2018). Commercialization as a Tool for the Conservation of Environmental Resources. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 22(5), 739-742. Doi: 10.4314/jasem.v22i5.25
- Andina, agencia peruana de noticias. (2018) *Día Nacional de la Vicuña: conoce a este camélido presente en el Escudo Nacional*. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-dia-nacional-de-vicuna-conoce-a-este-camelido-presente-el-escudo-nacional-732863.aspx>
- Arzamendia, Y. & Vilá, B. (2012). Effects of Capture, Shearing, and Release on the Ecology and Behavior of Wild Vicuñas. *The Journal of Wildlife Management*, 76(1), 57-64. DOI: 10.1002/jwmg.242
- Bujaico, M. (2015) Control y tratamiento de sarna en vicuñas de la comunidad campesina de Lucanas, Reserva Nacional De Pampa Galeras. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 17(3),417. Doi: <https://doi.org/10.18271/ria.2015.138>
- Bujaico, N. & Zuñiga, M. (2015). Control y tratamiento de sarna (Escabiosis) en vicuñas de la comunidad campesina de Lucanas – Reserva Nacional de Pampa Galeras. Ayacucho Perú. *Revista Ciencia y Desarrollo*, 18(2), 31-36. Doi: <http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2015.v18i2.04>
- Bonacic, C., Feber, R.B. & Macdonald, D.W. (2006). Capture of the vicuña (*Vicugna vicugna*) for sustainable use: Animal welfare implications. *Biological Conservation*. 129, 543 – 550. Doi: 10.1016/j.biocon.2005.11.021
- Calmet, C. & Calmet, E. (2015) Competitividad de la cadena productiva y comercialización con valor agregado de la fibra de vicuña. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 17(3),457- Doi: <https://doi.org/10.18271/ria.2015.165>
- Cardozo, A. (1954). *Auquénidos*, Editorial Centenario, La Paz, Bolivia
- Chávez-Velásquez, A., Álvarez-García, G., Gómez-Bautista, M., Casas-Astos, E., Serrano-Martínez, E. & Ortega-Mora, L.M. (2005). *Toxoplasma gondii* infection in adult llamas (*Lama glama*) and vicunas (*Vicugna vicugna*) in the Peruvian Andean región. *Veterinary Parasitology*, 130(1-2),93-97. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.03.023>
- Chébez, J. (1994). *Los Que Se Van*, Albátros, Buenos Aires.
- Cowan, R.C. (2019). Manejo comunitario de vicuñas en silvestría como gestión de un bien común en Yavi, Argentina. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 9705-9732. Doi:10.34117/bjdv5n7-148
- Dilys, R., Pathak, N. & Gutierrez, N. (2000). *Evaluating Eden: Exploring the Myths and Realities of Community-Based Wildlife Management, IIED Evaluating Eden. Series N° 8*, International Institute for Environment and Development, London
- Frank, E.N. (2017). *Comercialización de fibras de camélidos sudamericanos*. Serie Documentos Internos SUPPRAD N°5, Red SUPPRAD,

Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Franz, S., Wittek, T., Joachim, A., Hinney, B. & Dadak, A.M. (2015). Llamas and alpacas in Europe: Endoparasites of the digestive tract and their pharmacotherapeutic control. *The Veterinary Journal*, 204, 255-262. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.04.019>

Hofmann, R., Otte, K., Ponce, C. & Rios, M. (1983). *El Manejo de la Vicuña Silvestre (Tomos I y II)*, GTZ, Eschborn, Germany.

Kasterine, A. & Lichtenstein, G. (2018). *Trade in Vicuna Fibre: Implications for Conservation and Rural Livelihoods*. Geneva, Switzerland. International Trade Centre.

Koford, C. (1957). The Vicuña and The Puna, *Ecological Monograph*, 27, 152-219.

Leão C.T., Lobo, D. & Scotson, L. (2017). Economic and Biological Conditions Influence the Sustainability of Harvest of Wild Animals and Plants in Developing Countries. *Ecological Economics*, 140, 14-21. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.04.030>

Lichtenstein, G. & Vilá, B. (2003). Vicuña Use by Andean Communities: An Overview', *Mountain Research and Development*, 23 (2), 198-202.

Medina, C E., Medina, Y K., y Bocardo, EF. 2018 Valor económico de la fibra de vicuña en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca (Arequipa, Perú) IDESIA, 36(4), 1-6. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018005002002>

Menghi, O. (2016). *Conservación, Uso Sostenible y Tráfico Ilegal - La Vicuña como ejemplo. En el Taller: Conservación Del Patrimonio Natural Y Cultural, Conceptos Básicos y Definición*. Organizado por el Comité Académico sobre conservación de humedales latinoamericanos. Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Pp.58-79.

Ministerio del ambiente. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (2015). *Plan Maestro de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D´Achille 2014-2019*. SERNANP

Pacheco, C.J., Vélez, M.V., Angulo-Tisoc, J., Pezo, C.S. & Castelo, O.H. (2019). Caracterización de la producción de fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en la Región Cusco, Perú. *Revista de Investigación Veterinarias del Perú*. 2019; 30(1): 224-230. Doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15687>

Quispe, C.J., Herrera, M.T., Apaza, Z.E., Clavetea, Q.L. & Maquera, M.Z. (2018). Características tecnológicas de la fibra de vicuñas en semicautiverio de la multicomunal Picotani - región Puno. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(2), 522-532. Doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i2.14475>

Quispe, D.M. & Lavado, K. (2019). Modelo bioeconómico de esquila única en el manejo de la fibra de vicuña. *Archivos de Zootecnia*, 68 (263), 348-355. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/issue/view/94>

Quispe, E.C., Ramos, H., Mayhua, P. & Alfonso, L. (2010). Fibre characteristics of vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*). *Small Ruminant Research*, 93(1),64-66. Doi: 10.1016/j.smallrumres.2010.03.019

Quispe, E.C., Rodríguez, T.C., Iñiguez, L.R. & Mueller, J.P. (2009) Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 1-14. Doi:10.1017/S1014233909990277

Rosadio, A.R., Veliz, A.A., Castillo, D.H., Yaya, L.K., Rodríguez, H.A., Rivera, G.H. & Wheeler, J.C. (2015). Seroprevalence to pathogenic leptospira in Peruvian alpacas and vicunas. *Small Ruminant Research*, 130,256-259. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.08.001>

Stahl, J. & De Meulenaer, T. (2017). La CITES y el comercio internacional de la fauna y flora

silvestres. *Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales*, 68(249), 17-26. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6855s.pdf>

Vilá, B. & Cassini, M. (1994). Time Allocation during the Reproductive Season in Vicuñas. *Ethology*, 97, 226-235.

Zuzunaga, D.M., Chávez, V.A, Li, E.O. & Evaristo, R.R. (2006). *Toxoplasma gondii* en vicuñas de la Reserva Nacional De Pampa Galeras. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 2006; 17 (2),173-177. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/issue/view/68>

Hacia el redimensionamiento de las Mipymes peruanas, caso Cajamarca 2018.

Indalecio, Horna-Zegarra¹

Resumen

A nivel mundial las medianas, pequeñas y las microempresas (Mipymes) desempeñan un papel protagónico dentro de los procesos productivos y constituyen un factor clave de inserción socioproductiva de los sectores más vulnerables. En ese orden y siguiendo la tendencia mundial hacia la promoción de las Mipymes, el Estado peruano adelanta políticas públicas de promoción e incentivos bajo la teleología de redimensionar las Mipymes consolidando su estructura y extendiendo su ciclo de vida. El objetivo de esta investigación es establecer los factores que inciden sobre la dinámica microempresarial peruana, estudiando el caso específico de la provincia de Cajamarca en el marco del redimensionamiento de las Mipymes impulsado por políticas públicas orientadas hacia su consolidación desde el año 2015. La metodología de investigación fue de diseño no experimental, aplicada, transeccional, descriptiva y analítica. Se procedió en tres fases: Documental, aplicación del instrumento e interpretación de resultados. El estudio concluye que los factores cautela empresarial, ponderación de beneficios, racionamiento crediticio, información asimétrica y bajos niveles de bancarización constituyen brechas que deben ser cubiertas para alcanzar el ambiente óptimo que demanda un real redimensionamiento de las Mipymes cajamarquinas y peruanas.

Palabras clave: Mipyme, empresario, emprendedores, microempresas, ponderación, bancarización, crédito.

Towards the resizing of Peruvian MSMEs, Cajamarca 2018 case

Abstract

At the global level, medium-sized, small and microenterprises (MSMEs) play a leading role in production processes and are a key factor in the socio-productive insertion of the most vulnerable sectors. In that order and following the global trend towards the promotion of MSMEs, the Peruvian State is implementing public promotion policies and incentives under the teleology of resizing MSMEs, consolidating their structure and extending their life cycle. The objective of this research is to establish the factors that influence the dynamic of Peruvian microenterprise dynamic, studying the specific case of the province of Cajamarca within the framework of the resizing of MSMEs driven by public policies aimed at their consolidation since 2015. The research methodology was of non-experimental, applied, transactional, and descriptive design. It was carried out in three phases: documentation, application of the instrument and interpretation of results. The study concludes that the factors of business caution, benefit weighting, credit rationing, asymmetric information and low levels of bankization constitute gaps that must be filled in order to reach the optimal environment demanded by a real resizing of Cajamarca and Peruvian MSMEs.

Keywords: MSMEs, businessmen, entrepreneurs, microenterprises, weighting, banking, credit.

Recibido: 23 de agosto de 2019

Aceptado: 24 de enero de 2020

¹ Doctor en Ciencias Contables y Empresariales; Decano de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca-Perú; ihorna@unc.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0002-8375-243x>

I. INTRODUCCIÓN

Las medianas, pequeñas y microempresas (Mipymes), comprende una esfera económica donde los emprendedores provenientes de los sectores medios y bajos de las sociedades encuentran espacios de inserción y acceso a la estructura económica de los países, posibilitado la ruptura con los anclajes en la pobreza y la pauperización (Ramírez, et al, 2017). Históricamente las Mipymes han desempeñado un papel protagónico en el crecimiento de las sociedades (Baleas, et al, 2019; Coraggio, 2014, Becattini, Bellandi y De Propriis, 2009, Lumpkin y Dess, 1996), por lo que es indefectible la concomitancia de escenarios compartidos entre las Mipymes y el Estado, donde las tres primeras expresan el emprendimiento de las estructuras básicas de la sociedad en pro del desarrollo de las fuerzas productivas desde los ámbitos microeconómicos. Mientras que los Estados atienden la esfera normativa y política que potencia la configuración de ambientes propicios para el emprendimiento (Belas, et al., 2019, Kozubíková et al., 2019, Autio y Fu 2015).

Los ambientes propicios para el emprendimiento de los grandes, medianos, pequeños y micro empresarios se asocian fundamentalmente con las potencialidades nacionales, regionales y locales que configuran contextos atractivos para la inversión. Autio y Fu (2015) en base al estudio realizado sobre 18 países de Asia Pacífico, establecen que *“Una desviación estándar en la calidad de las instituciones económicas y políticas podría duplicar las tasas de iniciativa empresarial formal y reducir a la mitad las tasas de iniciativa empresarial informal”* (67). En el mismo orden Palkina y Kislitsina, (2018) advierten sobre la presencia parcial o total de factores que propenden hacia la confianza del emprendedor para constituir una empresa incluso en regiones consideradas deprimidas. Consideran que el atractivo regional para el inversor descansa en las singularidades que distinguen el territorio y dotado de ventajas comparativas. Estas ventajas se expresan como multiplicidad de aristas que establecen convergencia entre grafos en dinámica constante.

Los ámbitos de acción de las Mipymes se ramifican en tanto la demanda efectiva se materializa instando hacia su satisfacción,

mediante la construcción de redes regionales de microproducción interconectadas a otras redes aledañas. La independencia de las unidades productivas regionales es limitada por cuanto son susceptibles a los impactos de la macroeconomía nacional e internacional (Palkina, y Kislitsina, 2018). En consecuencia factores como la capacidad regional de generar demanda, la capacidad del microempresario de satisfacer la demanda local, la disponibilidad de bienes de capital, las normativas, las tasa impositivas, el acceso al crédito entre otras variables inciden en la decisión del emprendimiento empresarial pequeño, mediano y micro, más cuando el acceso al financiamiento es limitado (Fernández, 2018).

El informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2018) evidencia la marcada tendencia mundial hacia la contracción de la oferta de crédito orientado hacia el emprendimiento pequeño, mediano y micro empresarial. El documento toma como referencia 34 países, que aún con las asimetrías propias de las singularidades nacionales, coinciden en dos comportamientos recurrentes: Fragilidad de segmentos específicos de Mipymes y la progresiva disminución de los créditos a corto plazo. (OCDE, 2018). Dentro del primer comportamiento la morosidad crediticia de las microempresas continúa constituyendo un reto aun cuando la tendencia es hacia la disminución en el aplazamiento de los pagos, esta variable se encuentra vinculada a la vulnerabilidad de segmentos específicos de las Mipymes para el alcance de la sobrevivencia por sobre el estimado de tres años (Taxis, Ramírez y Aguilar, 2016). Referido al segundo comportamiento OCDE hace especial énfasis en los efectos residuales de la crisis financiera del 2007-2014 sobre el enfoque de los microempresarios en relación al crédito, quienes toman con cautela el acceso a créditos a corto plazo cuya tasa de interés es más alta y tienden a optar por créditos a largo plazo menos onerosos, en un ejercicio de ponderación (González, Viga y Fierro, 2017).

Los teóricos de la Jerarquía Financiera (Myers y Majluf 1984, Donaldson, 1961) argumentan que el comportamiento cauteloso de los emprendedores se fundamenta en la racional toma de decisiones donde se pondera el riesgo de la adquisición de créditos.

En razón de la ponderación, los empresarios optan por alternativas de financiamiento provenientes de la acumulación de capital y/o de los aportes propios o de los socios lo que constituye una estrategia orientada a la extensión del ciclo de vida de la empresa, dilatando en el tiempo la adquisición de compromisos financieros hasta que la solidez del negocio corrija las asimetrías informativas y permita márgenes de riesgo aceptables (Brozzo, et al., 2017). Esta conducta se inscribe pragmáticamente dentro de la corriente del ciclo de vida financiero (Berger y Udell, 1998). La teoría del Ciclo de Vida Financiero apoya la cautela empresarial y de los inversores referida a las nóveles empresas, dado que la prolongación del ciclo vital de la empresa le otorga la solidez necesaria para asumir responsabilidades financieras de envergadura.

Para la OCDE los efectos positivos de estas adecuaciones empresariales se reflejan en la mejora del ambiente en torno a las microempresas, que se perciben favorecidos por la tendencia a la disminución de las tasas de interés en 30 de los 36 países de la muestra, donde Francia lidera la promoción del financiamiento a las Mipymes al detentar la tasa crediticia más baja para el sector ubicándose en 1,5% (OCDE, 2018). La tendencia mundial de los países OCDE desde el año 2013 sostiene esa curva de disminución.

En Latinoamérica las Mipymes constituyen el pábulo en la captación de fuerza de trabajo y en la totalización de las empresas nacionales, con la impronta que el rol desempeñado por estos segmentos productivos en el PIB alcanza al 25%, mientras que en la UE registra 56% (Correa, Leiva y Stumpo, 2018 en Dini y Stumpo, 2018). Estos indicadores expresan las especificidades latinoamericanas donde la autonomía productiva de las regiones posee vocación de aislacionismo local, a consecuencia de los bajos niveles de productividad que dificultan la extensión nacional e internacional de los emprendimientos (Correa, et al., 2018). Los obstáculos para el crecimiento microempresarial en la región derivan en multiplicidad de factores, siendo el ámbito crediticio uno de los componentes más sensibles. En efecto, el informe OCDE (2018) ubicó a Chile en el último lugar en materia de promoción del crédito empresarial dentro de la muestra observada, por cuanto la tasa de interés para las Mipymes

chilenas se ubicó en el 9.25% . Perú se ubica en cifras cercanas a las chilenas.

La realidad microempresarial de Latinoamérica se manifiesta extensivamente en el Perú. Para Julio 2019 la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) del Perú reportó una tasa crediticia ubicada en 9.5% anual para el segmento microempresarial. Las altas tasa de interés en Perú encuentran explicación en la Teoría del Racionamiento Crediticio de Stiglitz y Weiss (1981), donde las instituciones financieras se inclinan hacia la reducción del riesgo crediticio, otorgado créditos a empresas con historial crediticio sólido y extenso, lo que en los hechos excluye a las Mipymes. Estos porcentajes distan significativamente de las tendencias señaladas por OCDE (2018), lo que propende hacia la obstrucción de las vías de consolidación y crecimiento microempresarial, por ende, se refleja en el anclaje y la vulnerabilidad refleja de sectores frágiles de la población, quienes adelantan emprendimientos cuya sostenibilidad descansa en el individuo o en el núcleo familiar (Ramírez, et al., 2017).

El agravante de éste escenario es que las Mipymes en el Perú comprenden el 99,5% de la totalidad de las empresas formales, siendo el componente más elevado dentro de ese segmento las microempresas registrando el 96,2%, y, ocupando 60% de la fuerza de trabajo total del país (Ministerio de Producción, 2017). Las microempresas constituyen pábulo de la economía nacional peruana, en consecuencia, el fracaso del emprendimiento generalmente se traduce en la entrada o el retorno a la pobreza individual e incremento de los indicadores de pauperización a nivel nacional (Taxis, Ramírez y Aguilar, 2016).

Las debilidades estructurales del sistema financiero peruano en materia de incorporación de la población, constituye un elemento crítico que obstaculiza el acceso de los pequeños emprendedores a los sistemas de crédito público y privado. Los datos del Banco Mundial (2018) son elocuentes al indicar que el 43% de la población peruana adulta se encuentra bancarizada, dentro de ese porcentaje el 53% corresponde a familias ricas y 27% a familias pobres. La cifra referida a población en situación de pobreza incorporada dentro del sistema financiero, es un indicador sobre la condición financiera microempresarial. Los bajos niveles de bancarización individual aunado al elevado

componente microempresarial dentro del segmento de las Mipymes, evidencian el peso de múltiples variables que inciden en la toma de decisiones para ingresar dentro del sistema financiero y crediticio (León, 2017). La tradicional tendencia a concentrar las carteras crediticias en ofertas de corto plazo y con altas tasas de interés desestimula las solicitudes de créditos del microempresario quien de manera empírica pondera lo que representa el riesgo crediticio bajo los patrones de subsistencia empresarial (Rodríguez y Venegas, 2012).

Considerando la necesidad de apalancamiento de las Mipymes y el rol desempeñado por éstas en la economía nacional, el Estado peruano presentó una estrategia marco integral de redimensionamiento, denominada Estrategia Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015). Este instrumento se orienta hacia el incentivo el crecimiento y consolidación de las Mipymes mediante políticas públicas de acompañamiento, financiamiento y estímulos tributarios. En materia de acompañamiento se han fortalecido programas de financiamiento y promoción mediante la constitución de Centros de Desarrollo Empresarial (CDE) orientados a las Mipymes y la convocatoria regular a ferias locales, nacionales e internacionales (Ministerio de Producción, 2019).

En el ámbito del financiamiento el Estado promueve programas de créditos a través de: 1.-Corporación Financiera de Desarrollo SA (COFIDE) prioriza el otorgamiento de créditos de inversión, ambiente e impulso a las Mipe. 2. Banco Agropecuario AGROBANCO canaliza créditos para los beneficiarios de los programas del Ministerio de Agricultura. 3. Banco de la Nación mediante el Programa Especial de Apoyo Financiero a la Micro y Pequeña Empresa (PROMYPE), utiliza plataformas de intermediación para el financiamiento de las Mipymes. 4. Cajas Municipales de Ahorro y Crédito que constituyen la fuente de financiamiento más significativa de las Mipymes dado que el 41% que su cartera crediticia se orienta al financiamiento Mipyme. 5. Caja Metropolitana de Crédito Popular brinda el 50% de sus créditos a las Mipymes de Lima (León, 2017).

La vocación de las políticas tributarias es incentivar la formalización de los pequeños

emprendedores mediante políticas de reducción, fraccionamiento o extinción de deudas tributarias. Aunado a ello se introdujo la modalidad de régimen tributario adaptado al sector bajo la denominación de MYPE Tributario (RMT). Lo novedoso de ésta fórmula es que ampara a las Mipymes más vulnerables al establecer el régimen especial impositivo para los pequeños emprendedores (Matteucci, et al, 2017). Dentro del régimen especial se contempla la tasa impositiva mensual del 1% cuando los ingresos de la empresa no superen las 300 UIT y para las empresas que perciban ingresos por debajo de los 150 UIT sólo cancelan un acumulado anual del 10%, aunado a ello se concede prórroga al plazo de cancelación del Impuesto General a las Ventas, lo que propende hacia el fortalecimiento de la liquidez microempresarial (Decreto Legislativo N° 1257, 2016). Aunado a los estímulos tributarios el Estado peruano adelanta programas de acompañamiento y financiamiento a las Mipymes.

A nivel regional la implementación de medidas conducentes hacia la consolidación de las Mipymes se expresa asimétricamente. Los departamentos y provincias poseen singularidades que moldean contornos disimiles, aun cuando la política pública de incentivo se expresa en contenidos uniformes, las aplicaciones y resultados son heterogéneos. El objetivo de esta investigación es establecer los factores que inciden sobre la dinámica microempresarial peruana, estudiando el caso específico de la provincia de Cajamarca en el marco del redimensionamiento de las Mipymes impulsado por políticas públicas orientadas hacia su consolidación desde el año 2015.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de investigación corresponde al diseño no experimental y de enfoque mixto. Se procedió en tres fases. La primera corresponde a la fase documental donde se realizó el arqueo de la información disponible en fuentes oficiales nacionales e internacionales que corresponde al 28% de las referencias. Las fuentes nacionales comprenden: Estrategia Nacional de Inclusión Financiera (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015), el informe Cajamarca: Síntesis de Actividad Económica diciembre 2018 (Banco Central de Reserva del Perú, 2018), Plataforma Produce

(Ministerio de Producción del Perú, 2017), Estadísticas Mipyme, (Ministerio de Producción del Perú, 2017), Decreto Legislativo N° 1257 y el compendio de la Reforma Tributaria 2016-2017. Las informaciones internacionales provienen del informe Financiamiento de PYMES y Emprendedores 2018: Un Marcador de la OCDE (OCDE, 2018), informes publicados por la CEPAL: Mipymes en América Latina: Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento (Dini y Stumpo, 2018), Inclusión financiera de las micro, pequeñas y medianas empresas en el Perú Experiencia de la Banca de Desarrollo (León, 2017). El 40% de las fuentes corresponde a artículos científicos indizados, distribuidos 30% en Scopus y 10% en Scielo.

La segunda fase corresponde a la etapa cuantitativa de la investigación que comprende la aplicación transeccional del instrumento encuesta a una muestra de 381 empresarios Mipymes cajamarquinos. La muestra se seleccionó a partir de la población de 42.060 Mipymes registradas por el Ministerio de la Producción del Perú al año 2017, y, considerando la variación interanual del 7.2% entre 2017-2018 (Ministerio de la Producción, 2017), se obtuvo una población de 45.088 Mipymes en Cajamarca al año 2018. El grado de confiabilidad es del 95%. Los empresarios encuestados se desempeñan en actividades de: venta de abarrotes, prendas de vestir, calzado y artículos de cuero, bebidas, artículos de ferretería, útiles de escritorio, autopartes de vehículos, prestan servicios de limpieza y mantenimiento de edificaciones, servicios y reparación de vehículos, servicios turísticos y de transporte, venta de alimentos y hospedaje durante el mes de septiembre del año 2018. Las preguntas se relacionaron con los procesos de formalización, estructura laboral, administración, crédito y finanzas, actualización y legislación de las Mipymes.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante estadística descriptiva, utilizando como base las frecuencias relativas y porcentuales de las respuestas a los ítems establecidos y sus respectivos niveles. Se procesaron mediante el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 25), luego se tabularon para su posterior análisis descriptivo.

La tercera etapa corresponde a la interpretación de resultados. En esta fase se procede a describir

y analizar los datos mediante el ejercicio de la triangulación.

III. RESULTADOS

Los datos demográficos recabados por el instrumento refieren que el 62% de los propietarios de las Mipymes de Cajamarca son naturales del departamento de Cajamarca, 13% provenientes de la provincia de La Libertad en el Departamento de Trujillo, 11% son naturales de Lambayeque (Chiclayo). Un pequeño porcentaje proviene de departamentos sureños. El grupo etario de predominante entre los empresarios se encuentra por sobre los 35 años con un 73,9%; seguidos por los jóvenes entre 20 y 30 años 25,2 % y 0,9 menores de 20 años. El nivel de instrucción de los empresarios se concentra entre los niveles secundaria y superior:

Tabla 1. Nivel de instrucción de los empresarios Mipymes en Cajamarca 2018

Nivel de Estudio	Frecuencia	%
Universitario	240	63
Secundaria	68	18
Primaria	54	14
Ninguno	19	5

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipimes Cajamarca, 2018.

Las Mipymes cajamarquinas participantes en el estudio actividades diversas: venta de abarrotes, prendas de vestir, calzado y artículos de cuero, bebidas, artículos de ferretería, útiles de escritorio, autopartes de vehículos, mantenimiento, servicios y reparación de vehículos. todas estas actividades se agruparon en tres sectores: Comercio 55%, Industria 33% y Servicios 12%.

Las infraestructuras de las que se sirven las Mipymes para su desempeño se componen de 58% de locales alquilados y el 42% trabajan en locales propios. En materia de disponibilidad de servicios básicos el 90 % cuenta con energía eléctrica, el 95 % tiene agua, el 99% posee telefonía fija y/o móvil y 72% cuenta con Internet. La falta de servicios básicos está asociada a las microempresas ambulantes en un 100%.

Formalización

Los niveles de formalización de las Mipymes en Cajamarca expresan elementos característicos propios de este segmento empresarial. Estructuralmente se distribuyen asimétricamente, concentrando el mayor número de empresas dentro del segmento de las microempresas:

Tabla 2. Estructura productiva Mipymes Cajamarca, 2018

Estructura Productiva	Frecuencia	%
Micro	43392	96.24
Pequeña	1651	3.66
Mediana	45	0.10
Total	45088	100

Fuente: Diseño Propio: Consolidado 2017 del Ministerio de la Producción adiciona la variación interanual del 7.2% entre 2017-2018 (Ministerio de la Producción, 2017).

De los empresarios encuestados 206 (54%) expresaron que su empresa se encuentra constituida como persona natural con negocio, y 175 (46%) se han constituido como persona jurídica y se encuentran inscritas en los Registros Públicos. Los encuestados manifiestan que optan por la categoría de microempresa de persona natural por cuanto los trámites administrativos son más simples y no requieren de asesores especializados.

Las Mipymes estructuradas como personas jurídicas se distribuyen como expresa la tabla tres:

Tabla 3. Mipymes cajamarquinas encuestadas formalizadas como personas jurídicas, 2018

Tipo de persona Jurídica	Frecuencia	%
Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL)	83	47.4
Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada (SRL)	55	31.6
Sociedades Anónimas	37	21.2
Total Mipymes personas	175	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

Obsérvese que las EIRL comportan cerca del 50% de las empresas formalizadas bajo la figura de persona jurídica, conservando el carácter individual y micro de la empresa, aun cuando se rige por normativas distintas a la persona natural con negocio, continúa conformada por una sola persona.

A la pregunta sobre las ventajas de la constitución de una empresa como persona jurídica en relación al registro de persona natural, el 78% de los encuestados señaló que no identifican ventajas para las empresas nuevas por los costos, el exceso de documentos requeridos y la presión que representa la fiscalización del SUNAT. Aunado a ello el mismo porcentaje (78%) de la muestra considera que su ámbito de acción en el mercado, es muy reducido como para cambiar su figura jurídica de persona natural a persona jurídica o para asumir endeudamientos.

Dentro de los requisitos para su formalización como persona jurídica, los encuestados señalan la exigencia de requerimientos más complejos que se resumen en 6 fases que transitan desde la reserva del nombre comercial hasta los registros públicos. Estos procesos exigen de la asistencia de asesores legales y contables que garanticen la adecuación de los procedimientos a las exigencias de Ley. Al preguntar sobre la motivación para la formalización el 83% indicó que es un mecanismo para impulsar el crecimiento empresarial y acceder a líneas de financiamiento. Al preguntar si la formalización había mejorado su competitividad crediticia, el 87% indicó que NO.

En el ámbito tributario el 65% de las Mipymes se encuentran dentro del Régimen General del Impuesto a la Renta, argumentando que este régimen ofrece incentivos para la organización en materia contable, fiscal y de competitividad crediticia. En lo referente a la Ley 33356 donde se modifica el criterio para la definición de las Mipymes, el 100% de los empresarios expresó conocer a que segmento pertenece su empresa, según los ingresos anuales en unidades impositivas tributarias (UIT). A la pregunta sobre la necesidad de disponer la asesoría especializada de un contador para el manejo de la información de la empresa, las respuestas se expresaron conforme a la siguiente distribución:

Tabla 4. Contratación de servicios especializados de contaduría

Regularidad de la Contratación	Frecuencia	%
Regular	19	5
Eventual	179	47
Excepcional	183	48
Total	381	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

El 76% de las Mipymes considera que es indispensable el asesoramiento contable y tributario de un contador, sin embargo sólo el 5% contrata regularmente servicios contables y llevan contabilidad completa: Registros de compras y de ventas, libros de caja, diario, mayor, inventarios y balances; además, algunos llevan libro de actas (sobre todo las empresas que tienen personería jurídica), libro bancos, planilla de remuneraciones y retenciones. El 47 % eventualmente contrata los servicios contables y el 48% sólo contrata servicios contables en casos excepcionales.

La totalidad de los empresarios reconocen la existencia de asesores de la de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) a quienes se dirigen en búsqueda de asesoría gratuita en materia de tributos. Aun así, el 59% expresó que pagan los impuestos de Ley regularmente, mientras que el 41% no lo hace.

Estructura Laboral

La estructura laboral de las Mipymes cajamarquinas encuestadas se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 5. Estructura laboral de las Mipymes cajamarquinas encuestadas, 2018

Trabajadores	Frecuencia	%
Menos de 10	274	72
Más de 11 menos de 21	99	26
Más de 21	8	2
Total	381	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

El 72% de las Mipymes encuestadas cuentan con menos de 10 trabajadores., el 26% posee una planta laboral de entre 11 y 20 trabajadores y el 2% supera los 21 empleados. Las microempresas con menos de 10 empleados se disgregan en sub grupos tal como lo expresa la tabla 10: De 1 a 3 empleados el 87%, de 4 a 6 empleados 7% y entre 6 y 10 empleados 6%. El 61% de éstas empresas se encuentran registradas en el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, lo que se atribuye a los procesos de fiscalización regular practicados por funcionarios de la institución.

Tabla 6. Estructura laboral de las Microempresas cajamarquinas encuestadas, 2018

Trabajadores	Frecuencia	%
Menos de 3	238	87
De 4 a 6	20	7
De 7 a 10	16	6
Total	274	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

En materia de reconocimiento de los derechos laborales, el 38% manifiesta que sus trabajadores disfrutaban de los beneficios del Régimen Laboral Especial de la Micro y Pequeña Empresa (SUNAFIL, 2019), mientras que el 62% expresó que sus trabajadores no son beneficiados, lo que se atribuye a la cualidad de trabajadores eventuales u otras figuras. El 12% de los trabajadores se encuentran afiliados al Sistema de Pensiones. El 36% de los trabajadores reciben una remuneración equivalente o superior al salario mínimo, el 29% percibe 30% menos que el salario mínimo de ley y 17% perciben 25% del salario mínimo como remuneración.

En materia de capacitación laboral el 17% de las empresas son contribuyentes del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI).

Administración

Las Mipymes cajamarquinas son administradas por el mismo propietario en el 78% de los casos, especialmente las que están constituidas como personas naturales y las empresas individuales de responsabilidad limitada. El 15 % están administradas por el gerente general; el 8 %, por el gerente administrativo y el 5% por los accionistas.

Cuando contestan otros 3% se refieren a algún familiar, a un director o a un contador público.

Tabla 7. Administración de las Mipymes cajamarquinas encuestadas, 2018

Administrados por	Frecuencia	%
Propietario	297	78
Gerente General	46	12
Gerente Administrativo y/ accionistas	27	7
Otros	11	3
Total	381	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

De acuerdo a las respuestas obtenidas, el 54% de empresarios considera acciones importantes para el desarrollo de las empresas como son: planificación, organización, control y dirección. Se argumenta que sólo así se evitará la improvisación y desorganización; se conocerá cómo marcha la empresa y si hay ganancias o pérdidas.

El 46 % respondió que no son necesarias estas acciones ya que hay personas que específicamente las deben cumplir, entre ellas el contador o el gerente de la empresa.

Finanzas

El 57 % de las Mipymes cajamarquinas se han constituido con capital propio; el 16% ha requerido realizar préstamos a otras personas –familiares, amigos- y un 27 % ha requerido capital propio incrementado con préstamos de terceros - para formar la empresa.

En materia de cuentas bancarias 179 (47%) de los empresarios encuestados señaló que la empresa dispone de cuentas en entidades financieras públicas y/o privadas, disgregados en 72% en cuentas de banca privada, 6% cuentas en banca pública, 19% posee cuentas en Cajas Municipales, 3% en Cajas rurales. Argumentan que es un requisito para facilitar las gestiones financieras y como garantía para los proveedores. El 53 % de empresarios no tienen cuenta corriente personal, señalando que mantener cuentas ajenas a las de la empresa ocasionaría gastos innecesarios.

Tabla 8. Cuentas de las Mipymes cajamarquinas encuestadas en entidades financieras por tipo de entidad

Entidades	Frecuencia	%
Privada	129	72
Pública	11	6
Caja Municipal	34	19
Caja Rural	5	3
Total	179	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

En lo referido a las cuentas de ahorro el 59 % de Mipymes no tiene cuenta de ahorros. Entre las razones que prevalecen: 1. Las empresas no tienen los recursos económicos suficientes para ahorrar (67%), 2. Los intereses que pagan las instituciones financieras son mínimos (37%). Dentro de la estructura crediticia a la que tienen acceso la Mipymes se encuentra la banca privada con 66%, banca pública 6% e instituciones no bancarias comprendidas por Cajas Municipales con 23%, Cajas Rurales 3%, y las Empresas de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Industria (Edpyme) con 2%. La distribución de los créditos por entidad es como se refiere en la tabla 9:

Tabla 9. Acceso a créditos de las Mipymes cajamarquinas encuestadas por tipo de entidad

Entidades	Frecuencia	%
Privada	118	66
Pública	11	6
Caja Municipal	41	23
Caja Rural	5	3
Edpyme	4	2
Total	179	100

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

Los empresarios encuestados señalaron que los financiamientos solicitados estaban orientados hacia la adquisición de mercadería en 71%, a cumplir con obligaciones comerciales 14 % para adquisición de activo fijo 9 %, y, para el pago de impuestos 6 %.

El 35% de los encuestados indican que las Mipymes de Cajamarca tienen relativa facilidad para adquirir préstamos por parte de las entidades

financieras. Un significativo 65% manifiestan que no tienen un fácil acceso a los préstamos, entre otras por las razones siguientes:

Las instituciones financieras solicitan muchos requisitos.

Las medianas y grandes empresas tienen mayores facilidades.

Los préstamos que otorgan a las pequeñas y microempresas son reducidos y generalmente requieren de aval.

Los intereses son elevados, sobre todo para las microempresas.

Los plazos de pago son muy cortos.

Exigencia de garantías reales.

Exigencia de excesiva formalidad en lo que se refiere a constitución, situación económica y financiera.

Desconocimiento de las ofertas públicas de financiamiento.

Consideran que su ámbito de acción es muy reducido como para emprender endeudamientos que comprometan la sobrevivencia empresarial.

Aún frente a los obstáculos el 64% de los encuestados expresó haber recibido un crédito de alguna entidad financiera. En lo relativo a la morosidad, el 83% refiere no encontrarse en mora con instituciones financieras. El 17% de los encuestados admite la morosidad, especificando que se encuentran en mora con Agrobanco. Las cifras emanadas por las estadísticas oficiales corroboran la información arrojada por el instrumento al establecer un 17,7% de morosidad en los beneficiarios de créditos otorgados por Agrobanco para diciembre 2017 (Banco Central de Reserva del Perú, 2018)

En relación al balance de ganancias y pérdidas el 68% de las Mipymes encuestadas refieren ganancias semestrales inferiores al 10%.

Actualización

En referencia a la asistencia a eventos de promoción productiva y de actualización, el 59% de los empresarios no asistió a ningún evento, el 33% asiste regularmente a ferias locales de promoción productiva, y el 8% asiste a eventos de promoción y actualización regularmente.

Legislación

El 58% considera que las reformas legislativas de

2016-2017 no favorece el desarrollo de las Mipymes; sólo beneficia a las medianas y grandes empresas. El 31 % de empresarios perciben que la legislación sí favorece a las Mipymes y el 11 % no respondió.

En lo referido a las reformas legislativas tributarias de los años 2016-2017 el 46% dijeron conocer los beneficios tributarios de las reformas, el 23% señaló que conoce someramente la reforma y 31% expresó que desconoce las reformas.

Al inquirir sobre el Decreto Legislativo 1246 donde se contemplan medidas de simplificación administrativa el 37% expresó que conoce el decreto y 63% señaló que le desconoce. (Decreto Legislativo 1246, 2016). En relación al conocimiento sobre el Decreto Legislativo 1257 referido al fraccionamiento especial de deudas tributarias el 69% expresó que conoce el decreto y 31% señaló que le desconoce (Decreto Legislativo 1257, 2016).

Tabla 10. Desconocimiento de las Nuevas Normativas Mipymes

Norma	Frecuencia	%
Decreto Legislativo 1246 Simplificación Administrativa.	240	63
Decreto Legislativo 1257 Fraccionamiento de deudas tributarias	263	31

Fuente: Diseño Propio basado en datos de la encuesta sobre el Redimensionamiento de las Mipymes Cajamarca, 2018.

IV. DISCUSIÓN

Las Mipymes de Cajamarca constituyen un grupo heterogéneo, organizadas fundamentalmente en torno a la estructura familiar, con número reducido de trabajadores, administrados por sus propietarios quienes se concentran en el grupo etario mayor de 35 años de los que el 62% ha cursado estudios universitarios. El propietario también desempeña tareas específicas en los procesos productivos. Ello se explica como consecuencia de la constitución del 75% de las empresas como persona natural con negocio, como EIRL o SRL. Esas características posicionan las Mipymes cajamarquinas como modalidades de organización productiva que responde a las necesidades de emprendedores quienes se insertan en el mercado productivo a través de la figura del autoempleo o de la micro asociación productiva.

Los procesos de formalización de las Mipymes peruanas recibieron impulsos legislativos y tributarios importantes entre los años 2016-2017. Estas iniciativas gubernamentales se inscriben dentro de lo que Kozubíková et al. (2019) denomina sensibilidad empresarial frente a los cambios del entorno ambiental. Los autores refieren la singularidad de las Mipymes de manifestar comportamientos especialmente perceptivos, y, en ocasiones reactivos ante la dinámica de factores económicos e institucionales. En ese orden señalan que el enfoque referido a la “quality of business environment (QBE)” (Kozubíková et al., 2019: 62) constituye una perspectiva con potencialidad de dar respuesta a las demandas de las empresas existentes cómo a las de los nuevos emprendimientos por parte de las instituciones, citando el caso del Ministerio de Industria y Comercio de la República Checa (MIT) quienes atendieron necesidades de financiamiento, tributos y fuerza de trabajo.

Obsérvese que, en atención a la calidad del ambiente de negocio de las Mipymes, la vocación del legislador peruano fue el impulsar la formalización de las Mipymes respondiendo a la Estrategia Nacional de Inclusión Financiera del año 2015, ello con el objetivo de generar ambientes propicios para la consolidación y trascendencia empresarial, motivando el emprendimiento tal como lo señalan Belas, et al. (2019) al referir el rol de la estabilidad jurídica en la generación del emprendimiento. Estos autores enfatizan el papel del “entorno jurídico, regulación estatal y apoyo a la iniciativa empresarial, la burocracia estatal y la calidad de la educación” (Belas, et al., 2019: 19) en la actitud del empresario, ya fuere motivando el emprendimiento o desalentando al emprendedor. La investigación de Belas, et al. (2019) develó la percepción de empresarios Mipymes de la República Checa y Eslovaquia en relación a los efectos de la estabilidad jurídica y las políticas de apoyo estatal, en ambos países menos del 20% de los empresarios perciben positivamente las normativas empresariales, lo que para los autores expresa la necesidad de adecuación de las políticas públicas que respondan a la generación de ambientes propicios para el emprendimiento.

En ese orden, los incentivos fiscales y la estabilidad institucional y económica del Perú

durante la última década propenden a satisfacer las condiciones óptimas de institucionalidad señalados por Autio y Fu (2015) para incentivar la formalización empresarial. La investigación de Autio y Fu incluyó muestras de 67 países aplicando la metodología de datos de panel, demostrando el significativo rol de las políticas públicas sobre el emprendimiento y la prevalencia de la voluntad de la población para emprender. En ese sentido, la flexibilización de las modalidades de formalización de las Mipymes en el Perú, entre 2016-2017, propende hacia la disminución del número de requisitos cuando se trata de personas naturales. Esta tendencia, responde a las condiciones del 54% de las Mipymes que corresponden a personas naturales con negocio, quienes formalizaron su ejercicio comercial y disfrutaron de los beneficios tributarios de las normativas 2016-2017, aun cuando el conocimiento de las mismas es exiguo.

En el Perú las Mipymes registradas como personas jurídicas también se encuentran insertas dentro de las políticas públicas de promoción al emprendimiento y amparadas por las reformas legislativas de 2016 y 2017, en las que se incluyen la simplificación de trámites para los procedimientos tributarios. No obstante, ello no se traduce en variaciones sustanciales referidas a la modalidad de formalización de las Mipymes, por cuanto los empresarios consideran oneroso e innecesario el realizar registros bajo la figura de persona jurídica cuando el registro como persona natural le permite desempeñar sus actividades económicas satisfactoriamente. Estas consideraciones demuestran niveles de desconfianza en cuanto a los beneficios que potencialmente ofrece la empresa constituida como persona jurídica y se infiere que la vocación del microempresario se orienta hacia la estabilización y no al crecimiento. Los niveles de desconfianza son cónsonos con los argumentos de Palkina y Kislitsina, (2018) quienes señalan que el factor confianza del empresario es una consecuencia de la incidencia de los factores ambientales que intervienen en la generación de atractivos para el inversor. Los mencionados investigadores, encontraron que las asimetrías regionales que diferencian las regiones deprimidas de las prosperas, no sólo se fundamentan en las potencialidades económicas regionales, encontrando que la

capacidad de adaptabilidad del emprendedor a la dinámica económica está asociada a la confianza que genere el ambiente empresarial y a los atractivos que promuevan el crecimiento.

Para el pequeño y micro empresario cajamarquino esos atractivos aún no cristalizan, expresándose en más del 72% de las Mipymes registradas como persona natural o como EIRL. Factores políticos, culturales, económicos y sociales intervienen como disuasivos del crecimiento empresarial, lo que se confirma en los resultados del instrumento, donde el 78% de la muestra considera que su ámbito de acción en el mercado, es muy reducido como para cambiar su figura jurídica de persona natural a persona jurídica o para asumir endeudamientos que comprometan la sobrevivencia empresarial y por ello optan por mantener su situación actual.

La formalización de las Mipymes es percibida por el Estado como el mecanismo para dinamizar el crecimiento empresarial, y, en principio, como la herramienta necesaria para acceder a la oferta crediticia. Los emprendedores cajamarquinos no perciben en la formalización incentivos inmediatos para el crecimiento de la microempresa, considerando que su mercado se encuentra en el ámbito local exclusivamente y utilizando el financiamiento interno como mecanismo seguro para afrontar compromisos y gastos. En consecuencia, satisfacen la demanda local de manera autónoma o en micro redes de proveedores de bienes y servicios quienes encuentran multiplicidad de limitantes durante su ejercicio comercial, lo que obstaculiza el crecimiento y expansión de las Mipymes.

La dimensión de las microempresas dentro de las Mipymes cajamarquinas se despliega al observar que dos tercios de las Mipymes están constituidos por 3 o menos empleados y sus ingresos se ubican por debajo de la cota de las 150 UIT. En consecuencia, en materia laboral y financiera se encuentran comprendidas dentro de las denominadas micros y pequeñas empresas (Mipe) amparadas por normativas especiales que flexibilizan la relación laboral disminuyendo la carga que soporta la Mipe. Este amparo específico no ha logrado incrementar el número de trabajadores declarados por a Mipe, que 71% declaró contar con menos de 3 trabajadores.

Administrativamente más de dos tercios de las Mipymes son dirigidas por sus propietarios quienes

cumplen multiplicidad de funciones dentro de la empresa en las esferas productiva, administrativa y financiera. El uso de instrumentos financieros es restringido debido a los bajos niveles de liquidez, lo que redundo en baja capacidad de ahorro y bajos niveles de acumulación de capital por la empresa. Los empresarios argumentan que el acceso al crédito se encuentra limitado por condiciones estructurales de las Mipymes, lo que debilitan su competitividad frente a empresas grandes con alta capacidad de endeudamiento. Aunado a que las modalidades cortoplacistas de los créditos y los avales exigidos, arriesgan el ciclo vital de la empresa.

La racional y cautelosa decisión de los empresarios Mipyems cajamarquinos frente al endeudamiento expresan la empírica aplicación de la ponderación de Myers y Majluf (1984), donde se jerarquiza el financiamiento interno por sobre el financiamiento externo, fundamentado en desconfianza referida a lo que representa la carga financiera sobre la capacidad de sobrevivencia empresarial. Esta modalidad de acción de las Mipymes cajamarquinas encuentra pábulo en los principios esbozados por Berger y Udell (1998) quienes demostraron que el ciclo vital empresarial se extiende progresivamente desde su fundación.

Las instituciones financieras peruanas aplican el racionamiento crediticio durante los procesos de evaluación de las Mipymes. Los efectos perversos de la lógica del racionamiento crediticio aplicado a los empresarios cajamarquinos, se complejiza a consecuencia de la asimetría informativa que les designa como no elegibles frente a las entidades financieras, al competir por un crédito con una empresa que dispone de más años de vida y un repositorio informativo que satisface las exigencias de los entes financieros.

En materia del acceso a las ofertas públicas de crédito entre el empresario mipyme cajamarquino persiste el desconocimiento sobre los programas públicos disponibles y los mecanismos para acceder a ellos. Los indicadores de SBS evidencia una progresiva disminución de las tasas de interés de los créditos orientados hacia las Mipymes (SBS, 2019a), lo que no se perfila como incentivo para estimular el endeudamiento bajo la modalidad de estrategia de crecimiento de la Mipymes. Sin embargo, los bajos índices de bancarización expresan la presencia de

obstáculos derivados de la ponderación negativa de los beneficios que se obtienen al acceder a plataformas bancarias de gestión de liquidez y acceso a los créditos por el empresario.

La data del Banco Mundial (2018), donde se registra que la cifra de personas bancarizada en el Perú asciende hasta 47% de los adultos, de los que menos de la mitad corresponde a los niveles socioeconómicos C, D y E; corrobora el que las campañas de incentivo hacia la bancarización y al acceso de los productos financieros, no ha logrado permear a la población peruana. Ello se reproduce a nivel de las Mipymes, a razón que entre los empresarios continúa prevaleciendo la cautela crediticia y las entidades financieras intermediadoras continúan aplicando elegibilidad fundamentada en criterios de información asimétrica y racionamiento crediticio. Este es un efecto perverso que redundo en el anclaje a los niveles de subsistencia empresarial y no el crecimiento de las Mipymes peruanas.

V. CONCLUSIONES

Las Mipymes de Cajamarca se caracterizan por constituir unidades productivas de vocación autónoma, heterogéneas, concentradas en el 69 % de los casos en torno al núcleo familiar y gerenciadas por el propietario quien desempeña roles específicos en el proceso de producción. Desde la implementación de la Estrategia Nacional de Inclusión Financiera del año 2015 en el Perú se adelantan políticas públicas enfocadas en generar ambientes propicios para la consolidación y trascendencia empresarial, motivando el emprendimiento.

Esta estrategia se expresó entre los años 2016-2017 en sustanciales reformas legislativas orientadas a incentivar la formalización de las Mipymes, en una modalidad de adecuación del entorno legislativo y fiscal, que propende la promoción y redimensionamientos de las Mipymes, iniciando por la formalización. La respuesta de los emprendedores Mipymes ha sido cautelosa expresando altos niveles de desconfianza frente al comportamiento del mercado y los riesgos inherentes en lo referido a sobrevivencia empresarial. Incluso el incentivo público en el ámbito de legislación laboral específicamente en atención a las Mipes, no ha redundado en el incremento de las formalizaciones ni en la incorporación de trabajadores a la planilla

empresarial.

El empresario Mipyme cajamarquino aplica la ponderación en la toma de decisiones referidas al crédito, prevaleciendo el financiamiento interno por sobre el externo. El argumento que sustenta la ponderación por parte de los empresarios en detrimento del crédito, expresa que la aplicación del racionamiento crediticio por las entidades financieras y los intermediadores, configura un ambiente poco atractivo para el pequeño emprendedor, quien pondera negativamente los beneficios de acceder a plataformas bancarias de gestión de liquidez y acceso a los créditos por el empresario.

Los factores cautela empresarial, ponderación de beneficios, racionamiento crediticio, información asimétrica y bajos niveles de bancarización constituyen brechas que deben ser cubiertas para alcanzar el ambiente óptimo que demanda un real redimensionamiento de las Mipymes cajamarquinas y peruanas.

VI. REFERENCIAS

Autio, E., Fu, K. (2015). Economic and political institutions and entry into formal and informal entrepreneurship. *Asia Pacific Journal of Management*, 32(1), 67–94. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10490-014-9381-0>

Banco Central de Reserva del Perú (2018). *Cajamarca: Síntesis de Actividad Económica Diciembre 2018*. Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/2018/sintesis-cajamarca-12-2018.pdf>

Banco Mundial (2018). *Global Findex*. Recuperado de: <https://databank.bancomundial.org/Financial-Inclusion/id/7e9e6e6>

Becattini, G., Bellandi, M., y De Propriis, L. (2009). Critical nodes and contemporary reflections on industrial districts: an introduction. En G. Becattini, M. Bellandi y L. De Propriis (eds), *A Handbook of Industrial Districts* (pp. xv-xxxv). Cheltenham and Northampton: Edward Elgar. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/>

Belas, J, Belas, L., Cepel, M. y Rozsa, Z (2019). The impact of the public sector on the quality of

the business environment in the SME segment. *Administratie si Management Public*, (32), 8-31, doi: 10.24818/amp/2019.32-02. Recuperado de: http://www.ramp.ase.ro/en/_data/files/articole/2019/32-02.pdf

Berger, A. y Udell, G. (1998). The Economics of Small Business Finance: The Roles of Private Equity and Debt Markets in the Financial Growth Cycle. *Journal of Banking & Finance*, 22 (8), 613-673. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426698000387>

Briozzo, A., Vigier, H., Castillo, N., Pesce, G. y Speroni, M. C. (2016). Decisiones de financiamiento en pymes: ¿Existen diferencias en función del tamaño y la forma legal? *32* (138), 71-81. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-estudios-gerenciales-354-articulo-decisiones-financiamiento-pymes-existen-diferencias-S0123592315000790>

Coraggio, J. L. (2014). Una lectura de Polanyi desde la economía social y solidaria en América Latina. *Cadernos Metrópole*, 16(31), 17-35. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-99962014000100017&lng=es&tlng=es

Correa, F., Leiva, V y Stumpo, G. (2018). Mipymes y heterogeneidad estructural en América Latina. En M. Dini y G. Stumpo (Ed.) *Mipymes en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento* (9-34). Santiago, Chile: CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44148/1/S1800707_es.pdf

Decreto Legislativo N° 1257 Nuevo fraccionamiento especial de deudas tributarias y otros ingresos administrados por la SUNAT. *El Peruano* 08 de agosto de 2016. Recuperado de: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-establece-el-fraccionamiento-especial-decreto-legislativo-n-1257-1461978-2/>

Dini, M. y Stumpo, G. (Ed.) (2018). *Mipymes*

en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. 9-34. Santiago, Chile: CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44148/1/S1800707_es.pdf

Donaldson, G. (1961). *Corporate debt capacity: a study of corporate debt policy and the determination of corporate debt capacity*. Harvard Business School: Division of Research. Harvard University.

Fernandez, M. (2018). *Modelo de Competencias para microempresarios en entornos deprimidos: La región 5 del Ecuador* (tesis doctoral). Universitat Politècnica de Catalunya – BARCELONATECH. Barcelona, España. Recuperado de: <https://tdx.cat/bitstream/handle/10803/620621/TMAFRR1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ferraro, C. y Rojo, S. (2018). *Las Mipymes en América Latina y el Caribe: Una agenda integrada para promover la productividad y la formalización*. Santiago de Chile: Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_654249.pdf

González, L. M., Viga, C.A. y Fierro, S. D. (2017) Prospección del riesgo operativo de las Mipymes en Colombia. *Sunma de Negocios*. 8 (18), 79-87. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-suma-negocios-208-articulo-prospeccion-del-riesgo-operativo-las-S2215910X17300332>

Kozubikova, L., Kotaskova, A., Dvorsky, J., y Kljucnikov, A. (2019). The impact of political factors' perception on suitability of international business environment: The case of startups. *Economics and Sociology*, 12(1), 61-79. doi:10.14254/2071-789X.2019/12-1/3 Recuperado de: https://economics-sociology.eu/files/3_718_Kozubikova%20et%20al.pdf

León, J. (2017) *Inclusión financiera de las micro, pequeñas y medianas empresas en el Perú Experiencia de la Banca de Desarrollo*. Santiago

de Chile: CEPAL. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/inclusion_financiera_de_las_micro_pequenas_y_medianas_empresas_en_el_peru_watermark_o.pdf

Lumpkin, G., & Dess, G. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. 21 (1), 135-172. Recuperado de: <https://instruct.uwo.ca/business/bus020-mwf/PHD-4.pdf>

Matteucci, M. et al. (2017). *Reforma Tributaria 2016-2017*. Lima, Perú: Instituto Pacífico. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/336419121/Reforma-Tributaria-2016-2017>

Ministerio de Economía y Finanzas (2015). *Estrategia Nacional de Inclusión Financiera, Perú*. Recuperado de: <https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/ENIF.pdf>

Ministerio de Producción (2019). Produce. Recuperado de: <http://www.produce.gob.pe/index.php//>

Ministerio de la Producción (2017). Estadísticas Mipyme. Recuperado de: <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-mipyme>

Myers, S. C. y Majluf, N. S. (1984) Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have Journal of Financial Economics 13, (2), 187-221. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X84900230>

OCDE (2018) *Financiamiento de PYMES y Emprendedores 2018: Un Marcador de la OCDE*. Recuperado de: <https://www.oecd.org/industry/smes/SPA-Highlights-Financing-SMEs-and-Entrepreneurs-2018.pdf>

Palkina, M. y Kislitsina, V. (2018). Factors improving investment attractiveness of Russia's depressed regions. *Administratie si Management*

Public, (30), 141-153. doi: 10.24818/amp/2018.30-10 Recuperado de: http://www.ramp.ase.ro/en/_data/files/articole/2018/30-10.pdf

Ramírez, N., Mungaray, A., Aguilar, J. G., y Flores, Y. Z. (2017). Microemprendimientos como instrumento de combate a la pobreza: una evaluación social para el caso mexicano. *Innovar*, 27(64), 63-74. doi: 10.15446/innovar.v27n64.62369 Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/62369>

Rodríguez, A y Venegas, F. (2012). Racionamiento de crédito: perspectiva de la Nueva Economía Keynesiana. *Revista Problemas del Desarrollo*, 171 (43). Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v43n171/v43n171a3.pdf>

Stiglitz, Joseph E.; Weiss, Andrew (1981). Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *The American Economic Review* 71 (3): 393-410 Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/4733120_Credit_Rationing_in_Markets_With_Imperfect_Information

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP del Perú (2019). *Tasa de Interés promedio del sistema financiero para créditos a la microempresa*. Recuperado de: https://www.sbs.gob.pe/app/stats/TasaDiaria_3micro.asp

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP del Perú (2019a). *ME. Pequeña y Microempresa, créditos más 360 días*. Recuperado de: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PNo7853NM/html>

Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL). (2019). *Régimen Laboral de la Micro y Pequeña Empresa y sus modificaciones*. Recuperado de: <https://www.sunafil.gob.pe/noticias/item/3843-regimen-laboral-en-la-micro-y-pequena-empresa-mype.html>

Texis, M., Ramírez, M. y Aguilar, J.G. (2016). Microempresas de base social y sus posibilidades de supervivencia. *Contaduría y Administración*

61 (3) 551-567. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104215001163>

Panorama socioeconómico de los emprendedores de la economía informal de la ciudad de Ambato - Ecuador

Christian, Castillo-Urco^{1*}; Marcelo, Mancheno-Saá²;
Jenny, Gamboa-Salinas³

Resumen

El empleo en la economía informal se ha convertido en un refugio que permite la subsistencia de las personas que se encuentran desempleadas, en el Ecuador se calcula que actualmente el 46.7% de la Población Económicamente Activa (PEA) trabaja dentro de la economía informal y en la ciudad de Ambato este fenómeno se ha incrementado relativamente ante la falta de oportunidades en el mercado laboral. La literatura aborda a la economía informal desde el aspecto económico descuidando el aspecto social, por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue determinar las condiciones de vida desde el aspecto socioeconómico, físico, psicológico y ambiental. Los resultados obtenidos permitieron evaluar las condiciones de vida, para el cual se utilizó como instrumento una encuesta basada las preguntas del cuestionario Condiciones de Vida del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), para la construcción del Índice de Condiciones de Vida (ICV) propuesta por el Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), para la recopilación de la información participaron 383 emprendedores informales de la ciudad de Ambato. Los principales resultados evidenciaron un índice de condiciones de vida 0.34 en una escala en donde un índice cercano a 0 indica mejores condiciones y 1 refleja condiciones desfavorables.

Palabras clave: Condiciones socioeconómicas; desempleo; emprendedores; informal; (ICV).

Socioeconomic overview of entrepreneurs in the informal economy in the city of Ambato - Ecuador

Abstract

Employment in the informal sector of the economy has become a refuge that allows the subsistence of people who are unemployed. In Ecuador it is estimated that currently 46.7% of the Economically Active Population (EAP) works within the informal economy and in the city of Ambato this phenomenon has increased relatively in the absence of opportunities in the labor market. The literature deals with the informal economy from the economic aspect, neglecting the social aspect, therefore, this research aims to determine the living conditions from socioeconomic, physical, psychological and environmental aspects. The results obtained enabled the evaluation of the living conditions, for which a survey based on the questions of the Living Conditions questionnaire of the Ecuadorian Institute of Statistics and Censuses (INEC) was used as an instrument, for the construction of the Living Conditions Index (LCI) proposed by the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). A total of 383 informal entrepreneurs from the city of Ambato participated in the collection of the information. The main results showed an index of living conditions of 0.34 on a scale where an index close to 0 indicates better conditions while 1 reflects unfavorable conditions.

Keywords: Socioeconomic conditions; unemployment; entrepreneurs; informal; (LCI).

Recibido: 03 de octubre de 2019

Aceptado: 20 de febrero de 2020

¹ Ingeniero de empresas; Alumno MBA en Gestión de Negocios en la Universidad de São Paulo - Brasil; christianfabiancastillo@usp.br; <https://orcid.org/0000-0002-5552-7876>

² Doctorando en Administración; Docente de la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador; mj.mancheno@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-8381-0791>

³ Doctora en Ciencias Administrativas; Docente de la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador; jennymgamboa@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-9507-6144>

* Autor para correspondencia: christianfabiancastillo@usp.br

I. INTRODUCCIÓN

La economía informal también conocida como economía no estructurada es un tema poco explorado (Guerra, 2005). Según Kraemer y Wunsch (2016) la economía informal es fácil de reconocer, pero difícil de definir y demasiado grande para que el Estado lo ignore o elimine mediante simples medidas políticas.

Se debe considerar que progresivamente la economía informal especialmente en Latinoamérica se ha transformado en un elemento cotidiano en la vida económica y social de sus habitantes (Gómez, 2007), en este aspecto tener un empleo en la economía informal es un refugio y una respuesta ante el aumento del desempleo, la carencia de oportunidades de progreso y la falta de capacidad de los gobiernos de crear fuentes dignas de empleo.

Desde la propia expresión economía informal en español y de similar forma en inglés “informal economy” que es utilizado en la mayoría de investigaciones sobre el tema parece tener un tono despectivo, inclusive el empleo informal se considera el lado oscuro del mercado laboral latinoamericano, el cual se debe erradicar o al menos contener. Sin embargo, a falta de respuestas concretas por parte de gobiernos que prestan poca atención a este tipo de fenómeno en la economía, el empleo en la economía informal ha logrado mantener a millones de personas con una fuente de ingresos, aunque no estable, por lo menos permite la subsistencia.

Según datos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) (2018) más de 61% de la población activa a nivel mundial ocupan un empleo en la economía informal, gran parte de ellos en los países emergentes y los países en vías de desarrollo, no obstante, la mayoría carece de protección social, de derechos laborales y de condiciones de trabajo decentes. El empleo dentro de la economía informal es considerado un problema de grandes proporciones, de acuerdo a la OIT (2019) con frecuencia este tipo de empleo implica malas condiciones laborales y está relacionada con el aumento de la pobreza, falta de protección, vulnerabilidad de los derechos laborales, condiciones de trabajo inseguras y ausencia de beneficios como las pensiones.

En Latinoamérica el fenómeno de la economía informal se ha acelerado debido a los movimientos migratorios del sector rural al urbano lo que ha generado excedentes de mano de obra laboral en el mercado laboral (Ramírez y Guevara, 2006). Las diferencias son acentuadas entre el sector urbano y rural debido a que el sector urbano presenta más modernidad, desarrollo económico, comercial, educativo, industrial y mayores oportunidades posibles para el establecimiento de una mejor calidad de vida en relación al sector rural en donde generalmente las actividades desarrolladas son agrícolas y existen limitadas o escasas oportunidades que garantice una calidad de vida elevada (FAO, 2018).

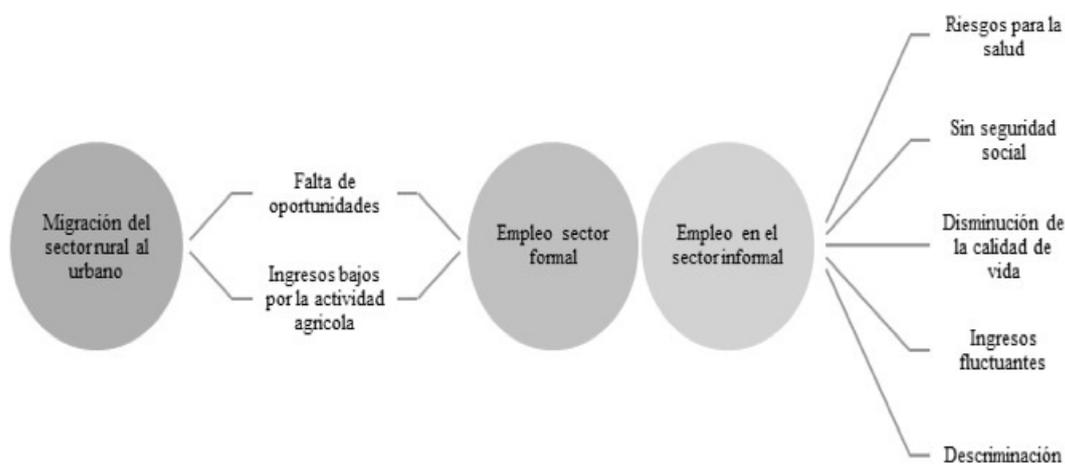


Figura 1. Secuencia del efecto de la economía informal por la migración rural - urbana
Fuente: Elaboración propia a partir de análisis literaria

El propósito de la presente investigación es determinar las condiciones de vida en el cual se evalúan las condiciones socioeconómicas y ambientales. Concretamente para determinar las condiciones de vida se utilizó el Índice de Condiciones de vida establecido por la CEPAL (2001) que considera las variables: tasa de no acceso a agua potable, la tasa de no acceso a servicios de salud y la tasa de desnutrición en el cual participaron 383 emprendedores por necesidad que operan en el economía informal de la ciudad de Ambato.

II METODOLOGÍA

La presente investigación es observacional, descriptiva y transversal que se realizó durante el primer semestre del 2019, la población considerada fueron 92.438 personas que trabajan en el sector informal en la ciudad de Ambato esta fue obtenida mediante la tasa de personas que trabajan en el sector de la economía informal a marzo del 2019 la cual fue del 46.7% del PEA del cantón Ambato. Participaron 383 bajo la categoría emprendedores por necesidad y que actúan en la economía informal de la ciudad de Ambato, esta muestra fue obtenida con un nivel de confianza del 95% y un nivel del error del 5% considerando que es un margen aceptado para ciencias sociales (López, 2004).

El instrumento de investigación fue un cuestionario con preguntas relacionadas a las dimensiones socioeconómicas, físicas, psicológicas, ambientales y las condiciones de vida, basadas en la encuesta de condiciones de vida elaborado por el INEC (2019) y por la CEPAL (2001). Para la determinación del índice de las condiciones de vida se consideraron las siguientes variables:

- TNAA: Tasa de no acceso a agua potable

Esta variable refleja la accesibilidad de los emprendedores informales a fuentes de agua potable, un índice cercano a 0 indica un mayor acceso agua potable (CEPAL, 2001).

- TNAS: Tasa de no acceso a servicios de salud

Determina la facilidad o no para el acceso a

atención médica, un índice cercano a 0 indica un mayor acceso agua potable (CEPAL, 2001).

- TD: Tasa de desnutrición

Se calculó en base a la determinación de si las personas siguen una dieta alimenticia balanceada y nutritiva, un índice cercano a 0 indica una menor desnutrición (CEPAL, 2001).

Estas variables componen el siguiente índice, el cual está determinado en la parte correspondiente a resultados.:

$$ICV = \frac{TNAA + TNAS + TD}{3}$$

III RESULTADOS Y DISCUSIONES

Características de la economía informal

Desde el enfoque latinoamericano el empleo en la economía informal es un problema que no sido debidamente abordado, según el Banco Interamericano de Desarrollo (2004) el desempleo es apenas la punta del témpano entre el conjunto de males que aquejan a los mercados laborales de América Latina, la informalidad afecta a mucha más gente que el desempleo. Por lo tanto, el reto de los actuales y futuros líderes latinoamericanos es tomar en serio la economía informal, para analizar, crear e implementar políticas económicas y sociales que transformen protejan y desplacen a las personas que actúan de la economía informal a la economía formal. A través de la formulación de estrategias que permitan fortalecer diferentes aspectos en la sociedad, como programas educativos, fomento de la creación y formalización de empresas (Quejada et al., 2014).

En el Ecuador el trabajo informal según el INEC (2019) se define operativamente como el conjunto de personas que trabajan en unidades productivas de menos de 100 trabajadores que no tienen Registro Único de Contribuyentes (RUC).

Para explicar de mejor manera se presenta en la Tabla 1 se determinan los principales indicadores en relación al empleo en el Ecuador.

Tabla 1. Definiciones indicadores relacionados al empleo

Indicador	Definición
Población Económicamente Activa (PEA)	Personas de 15 años y más que trabajaron al menos 1 hora en la semana de referencia o aunque no trabajaron, tuvieron trabajo y personas que no tenían empleo pero estaban disponibles para trabajar y buscan empleo
Empleo Pleno	Personas con empleo que, durante la semana de referencia, perciben ingresos laborales iguales o superiores al salario mínimo, trabajan igual o más de 40 horas a la semana, independientemente del deseo y disponibilidad de trabajar horas adicionales.
Subempleo	Personas con empleo que, durante la semana de referencia, percibieron ingresos inferiores al salario mínimo o trabajaron menos de la jornada legal y tienen el deseo y disponibilidad de trabajar horas adicionales.
Desempleo	Personas de 15 años y más que, en el período de referencia, no estuvieron empleados.

Fuente: INEC, 2016

La ciudad de Ambato ubicada en la provincia de Tungurahua, posee una población de 329.900 habitantes, de las cuales 60% pertenecen a la PEA, equivalente a 197.940 habitantes (Sistema Nacional de Información, 2014), considerando que en el Ecuador la tasa de personas que trabajan en el sector de la economía informal a marzo del 2019 fue del 46.7% del PEA, esto equivaldría tentativamente (debido a que no se registra datos de la economía informal por ciudades del Ecuador) 92.438 personas que trabajan en el sector informal en la ciudad de Ambato.

Lamentablemente la economía formal, la industria, la educación y el gobierno no han podido responder a la sobreoferta de mano de obra existente en el mercado laboral de la ciudad, los indicadores reflejaron que en marzo del 2018 la tasa de desempleo en la ciudad fue del 4.50%, subempleo 16,1%, una tasa de empleo pleno del 46.1%, el 8.6% corresponde a empleo no remunerado y el 23.1% corresponde a la tasa de otro empleo no pleno (INEC, 2018). El desempleo obliga a las personas que no encontraron trabajo o perdieron su empleo a buscar alternativas de

ingresos en la economía informal.

En general se puede señalar que el comercio informal se ejerce en cualquier lugar de la ciudad de Ambato en donde exista aglomeración de personas como parques, alrededores de mercados, alrededores de instituciones educativas, calles transitadas, conciertos, partidos de fútbol, fiestas de la ciudad, presentaciones culturales, entre otros. La forma en cómo operan las actividades económicas es simple: la instalación de la infraestructura para la exhibición de la mercadería ofertada es desmontable y de fácil transportación, la transacción económica es en efectivo y la entrega del producto o servicio es inmediata, los bienes y servicios se caracterizan por la generación de poco valor agregado, productos de fácil transporte, venta al por menor, productos a bajo costo, no existe garantía. Las actividades económicas informales desarrolladas se dividen generalmente en 2 tipos: comercio y servicios.

En la Tabla 2 se presenta las principales actividades económicas informales clasificadas entre comercio y servicios que son los más frecuentes en la ciudad de Ambato.

Tabla 2. Actividades económicas informales identificadas

Comercio	Servicios
Venta al por menor de prendas de vestir y zapatos.	Limpieza de calzado.
Venta de comida en puestos ambulantes.	Venta de recargas de minutos para llamadas para celular.
Venta de artículos de aseo personal.	Franeleros (cuidado de vehículos estacionados).
Venta accesorios para celular.	Alimentos.
Venta de legumbres, frutas y hortalizas.	Músicos y artistas.
Venta de periódicos, revistas y lotería.	Limpieza de vidrios de automóviles.
Venta de golosinas.	
Venta de bebidas y helados.	
Venta de bisutería y perfumes.	
Venta de alfombras.	
Venta de flores.	
Venta de mariscos.	
Venta de derivados lácteos.	

Fuente: Elaboración propia

Situación legal del comercio informal en la ciudad de Ambato

En la constitución de la República del Ecuador en el artículo 35 de la sección octava se reconoce al trabajo como un derecho y un deber social, así mismo el Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable. En la sección tercera sobre artículo 326 se menciona que el Estado impulsará el pleno empleo y la eliminación del subempleo y del desempleo.

Sin embargo, en la práctica se cumple limitadamente estos dos artículos de la constitución, las oportunidades laborales son limitadas para aquellas personas que se encuentran desempleadas y por lo tanto las personas tienen que recurrir al mercado informal. El comercio dentro de la economía informal en el Ecuador no es ilegal, ya que se garantiza el derecho al trabajo, debido a la dualidad que representa el comercio informal se puede distinguir dos posturas con respecto a la economía informal en la ciudad de Ambato. Por una parte, las autoridades municipales tienen que tomar medidas para disminuir el comercio informal a través de incentivos, por ejemplo, en la Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial se reconoce como un problema el comercio informal, para lo cual propusieron la ampliación y mejoramiento de la red de Mercados de la ciudad,

lo cual implicaba la construcción de mercados y su modernización, sin embargo, esto no se ha llegado a cumplir en la actualidad.

No obstante, la forma en como están enfrentando las autoridades municipales el comercio informal es mediante el decomiso de la mercadería de acuerdo a las ordenanzas municipales, para lo cual hacen uso de los agentes municipales quienes generan conflicto con los emprendedores del comercio informal en donde es frecuente el intercambio de agresiones físicas y verbales (López J. , 2018).

Se debe reconocer que las ordenanzas sobre la regulación y el control de la ocupación de bienes de uso público, se crearon con el fin de asegurar la calidad y la procedencia legal de los productos comercializados, por lo tanto, evalúa las condiciones de higiene y la procedencia, en caso de que las mercaderías se encuentren comercializando en la vía pública, aceras adyacentes a los centros de \$ 115,80 dólares americanos, quienes no cancelen la multa, el municipio cobrará por la vía coactiva (La Hora, 2018).

Condiciones de vida de los emprendedores que actúan en el mercado informal

Es relevante determinar las condiciones de vida de los emprendedores informales, considerando a este un segmento que contribuye a la economía de la ciudad de Ambato, debido a que el 46.7% del PEA trabaja en el mercado informal, además porque es

importante determinar la situación actual para que se toman las medidas necesarias para mejorar las condiciones laborales, de salud, educación, acceso a vivienda, servicios básicos, etc. Teóricamente las condiciones de vida no se han definido exactamente dentro de las ciencias sociales (CEPAL, 2001; Dias et al., 2016)

Las condiciones de vida se pueden abordar de distintas perspectivas, tradicionalmente estudios sobre las condiciones de vida han sido enfocados únicamente desde el aspecto económico, considerando variables como ingreso promedio, producto interno bruto, industrialización, nivel tecnológico, desarrollo, etc. Sin embargo, estos indicadores no proporcionaron una explicación de la realidad de la vida de las personas, por lo tanto, es necesario examinar los problemas de desarrollo no solo mirando el crecimiento económico, sino también en el factor humano según (Dias et al.

2016).

Estudios contemporáneos consideran las condiciones de vida al acceso al mercado laboral, cuidado, llevar una vida sana, tener acceso a una vivienda segura, segura y adecuada (Addabbo y Picchio, 2006). Las variables consideradas por la Unión Europea para medir condiciones de vida de sus ciudadanos, son más amplias, consideran: la calidad de la vivienda, aspectos socioeconómicos, participación e integración social, calidad del entorno local residencial, (European Union, 2018).

Resultados cuestionario Condiciones socioeconómicas

La Tabla 3 se muestra los principales resultados en relación a las condiciones socioeconómicas de los emprendedores informales encuestados en la ciudad de Ambato.

Tabla 3. Condiciones socioeconómicas

Género	
Opciones	Porcentaje
Femenino	73.91%
Masculino	26.09%
Edad promedio	
Años	38
Ingresos promedios diarios	
Dólares americanos por día	\$ 28.65 dólares promedio
Personas en promedio que componen el núcleo familia	
Personas	4
¿Es la personas que más contribuye a los ingresos en su hogar?	
Sí	60.87%
No	39.13%
Lugar de residencia	
Sector urbano	56.52%
Sector rural	43.48%
Situación de la propiedad de la vivienda	
Propia	39.13%
Arrendada	60.87%
Tipo de vivienda	
Cuarto en casa de compartida	34.78%
Mediagua	39.13%
Casa	26.09%

Nivel de educación	
Nunca estudió	21.74%
Primaria	17.39%
Secundaria incompleta	39.13%
Secundaria completa	17.39%
Pregrado	4.35%

Fuente: Cuestionario

El 73.91% de las personas encuestadas fueron mujeres, la edad promedio se sitúa en 38 años, los ingresos promedios diarios por los emprendedores informales son 28.65 dólares americanos, considerando 20 días laborales mensuales, se tiene un ingreso mensual de 573 dólares lo cual refleja un margen de diferencia de 179 dólares con respecto al Salario Básico Unificado del Ecuador que se encuentra en 400 dólares al 2020. Sin embargo, si se considera que el número de personas que constituyen el núcleo familiar en promedio son 4 personas, para lo cual justamente la canasta básica familiar para un hogar de 4 personas en el Ecuador es de 715.70 dólares, por lo tanto, son 321.70 dólares de déficit para cubrir la canasta básica familia, problema por cual atraviesan los emprendedores de la economía informal.

El 60.87% de los emprendedores encuestados demostró que es la persona que más aporta en

la generación de ingresos económicos en su hogar, por lo tanto, los emprendedores deberán trabajar 30 días en promedio al mes para tener un ingreso de 859.50 dólares lo cual cubriría la canasta básica familiar. Se aclara que cada tipo de actividad desarrollada en la economía informal varía en relación a los ingresos, sin embargo, esta información se apega a la realidad debido a que todos los días del año se evidencia el desarrollo de actividades en la economía informal en los puntos más concurridos de la ciudad de Ambato.

En relación al lugar en donde se encuentra la vivienda del emprendedor existe un nivel similar entre los emprendedores que viven en el sector urbano con el 56.52% y 43.48% que viven en el sector rural de la ciudad, sin embargo, en relación a la propiedad de la vivienda el 60.87% paga alquiler por la vivienda en donde habita, el tipo de vivienda en donde habitan los emprendedores y su familia corresponde a cuarto en casa compartida en el 34.78% de los casos, 39.13% indicó en media agua

y 26.09 vive en una casa completa. Esto evidencia que en relación a la vivienda los emprendedores no tienen condiciones adecuadas para el desarrollo adecuado debido a que los cuartos compartidos y las medias aguas son pequeñas, y no cuentan con espacios como sala, jardín o patio que permitiría desarrollar las actividades recreativas y afectivas familiares de mejor forma.

El nivel de educación del emprendedor está claramente dividido, el 39.13% indicó que cuenta con secundaria incompleta, 21.74% nunca estudió, 17.39% mencionó primaria, de igual forma secundaria y tan solo 4.35% tuvo pregrado que corresponde al tercer nivel. De acuerdo con la (ONU, 2018) a mayor educación existe menor probabilidad de actuar en la economía informal, en especial la educación secundaria y superior. En el caso de la ciudad de Ambato el 39.13% nunca asistieron a clases, por lo tanto, constituye un factor que debe que podría ser solucionado a través de la educación para jóvenes y adultos.

Condiciones ambientales

Tabla 4. Condiciones ambientales

Factores ambientales de riesgo	Siempre	Casi siempre	A menudo	Pocas veces	Nunca
Exposición a altos niveles de ruido	47.83%	34.78%	4.35%	4.35%	8.70%
Exposición a luz solar	43.48%	30.43%	13.04%	8.70%	4.35%
Riesgo de respirar sustancias químicas (humo de cigarrillo, smog, vapores)	56.52%	4.35%	30.43%	4.35%	4.35%
Exposición a la inseguridad	8.70%	4.35%	17.39%	65.22%	4.35%
Discriminación	4.35%	8.70%	13.04%	56.52%	17.39%

Fuente: Cuestionario

La exposición al ruido puede provocar a los trabajadores diferentes respuestas que dependen de las características del riesgo y de la exposición, una de las alteraciones es la hiperacusia que se caracteriza por la constante incomodidad a los sonidos de intensidad débil o moderada, independientemente de la situación o el ambiente lo cual afecta directamente la calidad de vida de las personas (Ganime *et al.*, 2010). Un estudio realizado demostró que en la ciudad de Ambato se tiene un nivel entre 60 y 63 decibeles, considerando el valor máximo permisible de ruido en horario

diurno es de 65 decibeles (El Comercio, 2013).

La exposición prolongada a la radiación solar también constituye un factor de riesgo, causante del envejecimiento precoz y cáncer de la piel, ya que la exposición prolongada a la radio ultravioleta es responsable del cáncer de piel dado que penetra superficialmente en la piel afectando la epidermis en donde daña directamente el ADN celular (Sordo y Gutiérrez, 2013).

Considerando el tiempo máximo de exposición a la radiación solar esta varía de 20 a 40 minutos dependiendo del tipo de piel de cada persona (Cortés

et al., 2011). Los resultados demostraron que los emprendedores están expuestos a la radiación solar en un rango de frecuencia de siempre en el 43.48% de los casos, y casi siempre con 30.43%, se debe tomar en cuenta que en el Ecuador, siendo un país localizado en la mitad del mundo, tiene altos niveles de radiación Ultra Violeta que superan el máximo de 11 en el índice ultravioleta aceptado por la OMS (Acosta, 2016), en la última medición realizada durante la segunda semana de agosto del 2019, la ciudad de Ambato presente un índice UV de 12 puntos (WeatherOnline, 2019).

Con respecto al riesgo de respirar sustancias químicas, las frecuencias más representativas se dividen entre siempre con el 56.52% y a menudo con el 30.43% de los casos consultados. La contaminación área con hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que se generan por la combustión incompleta de material orgánico, entre ellos presentes en el humo del cigarrillo y en el smog son catalogados como cancerígenos (Oyarzún, 2010). Un estudio ambiental realizado por la Organización Mundial de la Salud, indicó que Ambato es una de las ciudades que presentan menor contaminación del aire en el Ecuador (El Comercio, 2016). Sin embargo, se debe considerar que en las horas de mayor afluencia de tráfico la calidad del aire en la ciudad empeora debido a la emisión de smog.

En relación a la inseguridad, 65.22% menciona que pocas veces tiene riesgo de ser asaltado o robado y 17.39% menciona que a menudo, Ambato es una de las ciudades más seguras de América Latina registrando una tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes de 1.7% (Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, 2017). Se debe considerar que como en toda ciudad la

exposición a la inseguridad siempre va a estar presente, y en la ciudad de Ambato existen ciertos lugares en donde existe mayor probabilidad de ser asaltado, principalmente en lugares con mayor afluencia de personas, en donde pueden actuar principalmente los “arranchadores”, quienes se aprovechan del descuido para sustraerse rápidamente de los bienes ajenos y huir.

La discriminación considerada como un riesgo psicológico, en donde los ciudadanos prejuzgan a los emprendedores informales en la ciudad de Ambato, la mayor parte menciona que pocas veces con el 56.52% son discriminados y nunca en el 17.39% de los casos consultados. La mayor parte de la ciudadanía ambateña está consciente de la importancia de la economía informal, muchas familias dependen de este tipo de actividades como principal ingreso para sus hogares. Sin embargo, se debe considerar a aquellos emprendedores que actúan en el mercado formal y hacen mayor esfuerzo para poder establecer sus emprendimientos, principalmente para el pago de arriendo, impuestos, patentes municipales, etc., esto se traduce en el dualismo desde el cual es abordado el comercio informal desde las ciencias económicas y sociales.

Índice de Condiciones de vida

Para el cálculo de las condiciones de vida se utilizó la ecuación recomendada por (CEPAL, 2001) la cual está compuesta de las siguientes variables:

- TNAA: Tasa de no acceso a agua potable
- TNAS: Tasa de no acceso a servicios de salud
- TD: Tasa de desnutrición

Estas variables componen la siguiente ecuación

$$ICV = \frac{TNAA + TNAS + TD}{3}$$

Para el cálculo de la TNAA: Tasa de no acceso a agua potable, se utilizó la pregunta de la encuesta: ¿Tiene acceso a agua potable de forma permanente?, con opciones de sí o no, para lo cual la opción no es la más relevante:

$$TNAA: \frac{\text{Personas que respondieron no tienen acceso a agua potable de forma permante}}{\text{Total de personas encuestas}}$$

$$TNAA: \frac{31}{383} = 0.08$$

Para el cálculo de la TNAS: Tasa de no acceso a servicios de salud, se utilizó la pregunta de la encuesta: ¿Accede fácilmente a los servicios de salud?, con opciones de sí o no, para lo cual la opción no es la más relevante:

$$TNAS: \frac{\text{Personas que respondieron no tienen facil acceso a servicios de salud}}{\text{Total de personas encuestas}}$$

$$TNAS: \frac{44}{383} = 0.11$$

TD: Tasa de desnutrición
Para el cálculo de la TD: Tasa de desnutrición, se utilizó la pregunta de la encuesta: ¿Sigue una dieta alimenticia balanceada y nutritiva?, con opciones de sí o no, para lo cual la opción no es la más relevante:

$$TD: \frac{\text{Personas que respondieron no siguen una dieta alimenticia balanceada y nutritiva}}{\text{Total de personas encuestas}}$$

$$TD: \frac{316}{383} = 0.83$$

$$ICV = \frac{0.08 + 0.11 + 0.83}{3} = \frac{1.02}{3} = 0.34$$

De acuerdo a la CEPAL (2001) el ICV tiene un rango de valores de 0 a 1, donde 0 indica mejores condiciones de vida y 1 refleja condiciones de vida desfavorables, mediante el análisis de las tres variables aplicados a los emprendedores de la economía informal de la ciudad de Ambato se obtuvo un valor 0.34, si bien las condiciones de vida de acuerdo a este índice no son desfavorables, se complementa con otros indicadores como los ingresos, vivienda, educación y condiciones ambientales para tener una perspectiva más amplia de los problemas socioeconómicos que enfrentan.

IV CONCLUSIONES

Generalmente el perfil del emprendedor de la economía informal en la ciudad de Ambato, se compone principalmente de personas del género femenino, con una edad promedio de 38 años, su núcleo familiar está compuesto por 4 personas, esta es además la persona que más contribuye con los ingresos en su hogar, generalmente vive en el sector urbano de la ciudad.

Los resultados relevantes demostraron que

en el ámbito económico los emprendedores de la economía informal tienen ingresos promedios diarios son 28.65 dólares americanos, considerando los 20 días laborales mensuales, se tiene un ingreso mensual de 573 dólares americanos. El núcleo familiar en promedio está compuesto por 4 personas, considerando la canasta básica familiar para un hogar de 4 personas en el Ecuador es de 715.70 dólares, por lo tanto, el emprendedor deberá trabajar más días para cubrir el déficit en relación a los ingresos necesarios para cubrir la canasta básica familiar.

Si bien el emprendimiento en la economía informal es una solución rápida que permite la generación de ingresos para personas que no logran conseguir un empleo formal, se debe considerar que las condiciones son desfavorables en relación a la inestabilidad en los ingresos, la exposición a riesgos ambientales y la discriminación psicológica que pueden enfrentar en este tipo de economía.

En la ciudad de Ambato es evidente el incremento exponencial de los emprendedores informales los cuales por la necesidad buscan

de cualquier forma una fuente de ingreso principalmente por las falta de fuentes de empleo, estos recurren a la utilización de espacios públicos como parques, aceras, exteriores de mercados o instituciones públicas, que involucra la exposición a riesgos ambientales y psicológicos, en este aspecto las autoridades no han tomado decisiones acertadas para garantizar lo que el artículo 35 de la sección octava de la Constitución de la República del Ecuador establece.

V. REFERENCIAS

Acosta, X. (2016). *Conocimientos sobre prácticas de foto protección e identificación del fototipo cutáneo en población de 18 a 40 años de edad del personal de la policía nacional de la ciudad de Ibarra*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Addabbo, T., & Picchio, A. (2006). Living and Working Conditions: perspectives, concepts and measures. *Faculty of Economics Marco Biagi*, 2-21.

Andrade, M., Alves, A., Alves, P., Augusto, C., & Paixão, J. (2015). Fatores associados a acidentes de trabalho envolvendo trabalhadores informais do comércio. *Cadernos de Saúde Pública*, 1199-1212.

BID. (2004). *La Realidad Social Módulo 5. Se buscan buenos empleos*. Washington. Obtenido de <file:///C:/Users/usuario/Downloads/La-Realidad-Social-Una-introducci%C3%B3n-a-los-Problemas-y-Pol%C3%ADticas-del-Desarrollo-Social-en-Am%C3%A9rica-Latina-M%C3%B3dulo-V-Se-Buscan-Buenos-Empleos.pdf>

CEPAL. (2001). *El uso de indicadores socioeconómicos en la formulación y evaluación de proyectos sociales. Aplicación Metodológica*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5571/1/SO110891_es.pdf

Cortés, A., Enciso, J., & Reyes, C. (2011). El índice ultravioleta en el ámbito laboral: un instrumento educativo. *Medicina y Seguridad del*

Trabajo, 319-330.

Dias, T., Schneider, S., & Patta, M. (2016). Sociology of Living Conditions: a mid-range approach to development studies. *Revista da Sociedade Brasileira de Sociologia*, 2(1), 77-91.

El Comercio . (10 de Junio de 2016). *Seis urbes en Ecuador se exceden en contaminación ambiental, según OMS*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/ciudades-ecuador-polucion-enfermedades-contaminacion.html>

El Comercio. (25 de Noviembre de 2013). *Ambato está en el límite del ruido excesivo*.

European Union. (2018). *Living conditions in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

FAO. (2018). *Foro Global sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición: Migración rural, agricultura y desarrollo rural*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/I8722ES/i8722es.pdf>

Ganime, J., Almeida da Silva, L., Robazzi, M., Valenzuela, S., & Faleiro, S. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura . *Enfermería Global*, 1-15.

Gómez, L. (2007). La informalidad en la economía, algo incuestionable. *Semestre Económico*, 47-67. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v10n19/v10n19a4.pdf>

Guerra, A. (2005). *Gerencia pública y economía informal*. Editorial EUMED.

INEC. (Diciembre de 2018). *Encuesta Nacional De Empleo, Desempleo Y Subempleo (ENEMDU)*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2018/Diciembre-2018/201812_Pobreza.pdf

INEC. (2018). *Reporte de Economía Laboral - marzo 2018*. Quito. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2018/Marzo-2018/Informe_

Economia_laboral-mar18.pdf

INEC. (2019). *Boletín técnico: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, (ENEMDU)*. Quito. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2018/Diciembre-2018/Boletin%20tecnico%20de%20empleo%20diciembre%202018.pdf>

INEC. (2019). *Encuesta de Condiciones de Vida (ECV)*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-condiciones-de-vida-ecv/>

Izquierdo, T. (2008). *El desempleo en los mayores de 45 años*. Jaén: CES.

Kraemer, E., & Wunsch, S. (2016). *The Informal Economy in Developing Nations*. Padstow: Cambridge University Press.

La Hora. (2018). *En 15 días empezarán a multar a vendedores informales en Ambato*. Obtenido de <https://lahora.com.ec/tungurahua/noticia/1102180805/en-15-dias-empezaran-a-multar-a-vendedores-informales-en-ambato>

López, J. (2018). *La regulación del espacio público establecidas en las Ordenanzas Municipales y su incidencia al Derecho al Trabajo de los comerciantes informales en la “Asociación de Trabajadores Autónomos del Ecuador”*. Ambato : Universidad Técnica de Ambato.

López, P. L. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto Cero*, 69-74.

Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. (2017). *Ecuador, entre los destinos más seguros del mundo para visitar*. Obtenido de <https://www.cancilleria.gob.ec/ecuador-entre-los-destinos-mas-seguros-del-mundo-para-visitar/>

OIT. (30 de Abril de 2018). *La economía informal emplea más de 60 por ciento de la población activa en el mundo, según la OIT*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/about->

[the-ilo/newsroom/news/WCMS_627202/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-)

OIT. (2019). *Economía informal*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/topics/employment-promotion/informal-economy/lang-es/index.htm>

Oliva, O., & Fragoso, S. (2013). Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 176-199.

ONU. (30 de Abril de 2018). *Más del 60 % de la población activa trabaja en la economía informal*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/04/1432462>

Oyarzún, M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 16-25.

Quejada, R., Yáñez, M., & Cano, K. (2014). Quejada Pérez, Raúl; Yáñez Contreras, Martha; Cano Hernández, Kelly. *Investigación & Desarrollo*, 126-145. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/268/26831411006.pdf>

Ramírez, M., & Guevara, D. (2006). Mercado de trabajo, subempleo, informalidad y precarización del empleo: los efectos de la globalización. *Economía y Desarrollo*, 95-131. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/4872214/4_-_laboral.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1557427022&Signature=8gLnOFaSKX3RoEsecJnodmpt2mw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMercado_de_trabajo_subempleo_inform

Ribeiro, A., & Camara, V. (2006). Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. *Cadernos de Saúde Pública*, 22(6), 1217-1224.

Sistema Nacional de Información. (2014). *Ficha de cifras generales*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1801_AMBATO_TUNGURAHUA.pdf

Sordo, C., & Gutiérrez, C. (2013). Cáncer de

piel y radiación solar: experiencia peruana en la prevención y detección temprana del cáncer de piel y melanoma. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 113-117.

WeatherOnline. (15 de Agosto de 2019). *Ambato Índice UV*. Obtenido de <https://www.woespana.es/Ecuador/Ambato/IndiceUV.htm>

Use of blends of legume flours and manioc starch to elaborate gluten-free sweet biscuits.

Lisseth, Aguirre-Torres^{1*}; Edison, Martínez-Mora²; Fabián, Cuenca-Mayorga³

Abstract

The base for this research work was set in the study of the interaction between legume flours and tuber starch blends to be used for sweet biscuits formulations and the successive evaluation of quality parameters. As main inputs the following were used: legume flours, manioc starch, margarine, sugar, eggs, and baking soda. Basic utensils: plastic and aluminum trays, biscuits shapers, cutters, other biscuit items. Analytical balance, mixer, and oven. Methods: Establishment of experimental units, analysis of manioc starch and legume flours, moisture analysis, ash content determination, rheological analysis of blends, gluten analysis in the blend of starch and legumes flours, dough formulation and biscuit making, textural and color analysis, sensory analysis of biscuits, statistical analysis. The results of moisture and ash analyzes in the inputs for blends were within the limits established of 14,5%. Ash content found was 2,3% in starch, 6,3% in soybean meal, and 2,9% in chickpea flour. Gluten content was around 10 mg/g in average in the 3 samples. Concerning rheological characterization, water absorption for the 3 blends was relatively low. Values resulted for the torque were within 1.1 Nm; time required to reach this value did not exceed two minutes of kneading stability. The 3 blends denoted low amylasic activity, as well as low starch damage. Gel stability results were due to the high amylasic activity occurred in manioc starch. The retrogradation intensity predicted that the 3 blends would have a long shelf life since retrogradation processes were low for the 3 cases. Hardness presented in samples was due to protein supply provided by soybean meal. According to the sensory analysis average results for texture, flavor, and color attribute, differences were found. The ANOVA for sensory evaluation in biscuits showed differences regarding texture, flavor, and color attributes in biscuits. The moisture values obtained for each biscuit sample were similar to each other and did not exceed 3%. Tuber starch and legume flour incorporation in formulation to produce gluten-free biscuits contributes to the development of a flavorsome product and provides an alternative for people with gluten intolerance. The results obtained may be used as the basis for the production of gluten-free biscuits.

Keyword: manioc, starch, chickpea, soybean, flour, gluten-free, biscuits.

Uso de mezclas de harina de leguminosas y almidón de yuca en la elaboración de galletas dulces libres de gluten.

Resumen

El presente trabajo de investigación se basó en el estudio de la interacción entre mezclas de harinas de leguminosas y almidón de tubérculo para ser utilizadas en las formulaciones de galletas dulces y la evaluación sucesiva de parámetros de calidad. Se usaron como insumos principales: harinas de leguminosas, almidón de mandioca, margarina, azúcar, huevos y bicarbonato de sodio. Utensilios básicos: bandejas de plástico y aluminio, moldeadores de galletas, cortadores, otros artículos de galletería. Balanza analítica, batidora y horno. Métodos: establecimiento de unidades experimentales, análisis de almidón de mandioca y harinas de leguminosas, análisis de humedad, determinación del contenido de cenizas, análisis reológico de mezclas, análisis de gluten en la mezcla de harinas de almidón y legumbres, formulación de masas y fabricación de galletas, análisis de color textural, sensorial análisis de galletas, análisis estadístico. Los resultados de los análisis de humedad y cenizas en los insumos para las mezclas estuvieron dentro de los límites establecidos del 14,5%. El contenido de cenizas encontrado fue de 2,3% en almidón, 6,3% en harina de soja y 2,9% en harina de garbanzo. El contenido de gluten fue de alrededor de 10 mg/g en promedio en las 3 muestras. Con respecto a la caracterización reológica, la absorción de agua para las 3 mezclas fue relativamente baja. Los valores resultantes para el par estuvieron dentro de 1,1 Nm; el tiempo requerido para alcanzar este valor no excedió los 2 minutos de estabilidad de amasado. Las 3 mezclas denotaron una baja actividad amilásica, así como un bajo deterioro del almidón. Los resultados de la estabilidad del gel se debieron a una alta actividad amilásica en el almidón de mandioca. La intensidad de retrogradación predijo que las 3 mezclas tendrían una vida útil prolongada ya que los procesos de retrogradación fueron bajos para los 3 casos. La dureza presentada en las muestras se debió al suministro de proteínas proporcionado por la harina de soja. De acuerdo con los resultados promedio del análisis sensorial para el atributo de textura, sabor y color, se encontraron diferencias entre los tratamientos. El ANOVA para la evaluación sensorial en galletas mostró diferencias con respecto a la textura, el sabor y los atributos de color en las galletas. Los valores de humedad obtenidos para cada muestra de galletas fueron similares entre sí y no superaron el 3%. La incorporación de almidón de tubérculo y harina de leguminosas en la formulación para producir galletas sin gluten contribuye al desarrollo de un producto de buen sabor y proporciona una alternativa para las personas con intolerancia al gluten. Los resultados obtenidos pueden usarse como base para la producción de galletas libres de gluten.

Palabras clave: mandioca, almidón, garbanzo, soja, harina, libre de gluten, galletas.

Recibido: 25 de diciembre de 2019

Aceptado: 17 de abril de 2020

¹ Ingeniera en alimentos; Universidad Técnica de Machala-Ecuador; leaguirre_est@utmachala.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-4761-8954>

² Doctor en ciencias de los alimentos; Docente de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador; emartinez@utmachala.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-5148-7563>

³ Master of science in environmental protection and agricultural food production; Docente de la Universidad Técnica de Machala; fcuenca@utmachala.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-4760-1458>

*Autor para correspondencia: leaguirre_est@utmachala.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

The base for cereal-derived staple foods for most of the inhabitants of the world is usually wheat (Samuel, 1996). Among others, this cereal contains two proteins, glutenin and gliadin conforming gluten. Gluten is a complex compound providing functional properties in doughs for bakery purposes, e.g., viscoelastic behavior. Gluten is the main agent for the protein-starch interaction, which is of high relevance in baking process (gas cell formation, stabilization, gas retention) (Gan, Ellis, Vaughan, & Galliard, 1989). However, gluten consumption may be an issue for some individuals. To avoid the effects of an enteropathy, i.e. a life-long intolerance to the gliadin fraction of wheat and the prolamins of rye, barley, and oats, a gluten-restrictive diet is suggested (Murray, 1999). Celiac disease is an autoimmune enteropathy affecting the small intestine villi (Jiménez-Ortega, Martínez-García, Quiles-Blanco, Abu-Naji, & González-Iglesias, 2016). This condition is characterized by mucous membrane damage in the small intestine, resulting in poor absorption of nutrients and, consequently, weight loss, diarrhea, anemia, fatigue, flatulence, deficiency of folate and osteopenia (Blades, 1997; Thompson, 1997). The manifestation of celiac disease has been reported to be the outcome of 3 processes: genetic predisposition, environmental factors and immunologic-based inflammation (Murray, 1999). An effective treatment for this condition is a strict adherence to a gluten-free diet throughout the lifetime of the patient. The total exclusion of gluten consumption results in clinical and mucosal recovery (Gallagher, Gormley, & Arendt, 2004). Current trends in food consumption are related to healthy and equilibrated diets (Olmedilla-Alonso, Farré-Rovir, Asensio-Vegas, & Martín-Pedrosa, 2010). Trends over a gluten-free diet affects the consumption of grains as food source; as an outcome, the effects of diet change over functional nutrients intake, as well as carbohydrate consumption, have been opposed (Bardella et al., 2000). While specially formulated gluten-free products are readily available elsewhere, little is known about to what extent these are incorporated into the diets of persons with special conditions (Anton & Artfield, 2008). Legumes feature a significant nutrient profile influencing positively in metabolic and physiological effects in the human organism, such as preventing heart and digestive

conditions (Campos-Vega, Loarca-Piña, & Oomah, 2010). The nutritional quality of legume grains is affected by certain processes and treatments during industrial processing. These processes hinder the provision of health benefits previously mentioned (Oghbaei & Prakash, 2016). Chickpea (*Cicer arietinum L.*) contains dietary bioactive compounds relevant to healthy diets. Chickpea production in Ecuador is carried out at small scale and mainly intended for self-consumption (Basantes-Morales, 2015). Soy (*Glycine max*) is characterized by a high content of both, protein and fat, and its content of trypsin inhibitors, saponins, isoflavones, and phytic acid which all have positive effects against chronic diseases; soy food products may be considered as functional food for their beneficial effects and the prevention of chronic and degenerative diseases, as well as used to improve the quality in products, however, the use of soybeans and chickpeas in food products is limited (Ahmad et al., 2014; Olatidoye & Sobowale, 2011). On the other hand, starch is an important source in global food systems due mainly to the provision of physical-chemical and functional properties; manioc (*Manihot esculenta*), a basic crop with higher production potential in Ecuador, is a relevant starch source, representing an opportunity for industrial development to counter the dependence from food products derived from wheat (Hernández-Medina, Torruco-Uco, Chel-Guerrero, & Betancur-Ancona, 2008). Given the variety of gluten-free legumes and tubers occurred in the Ecuadorian agricultural scenario, as well as the health benefits these vegetable species provide, an opportunity to establish innovative sources to the industrial processing of nutritive foods arises. As gluten is the main structure-forming protein contributing to appearance and crumb structure in baked products, it is a major challenge for scientists and technologists alike to find products which can be seen as an alternative for those unable to consume products containing gluten. The base for this research work was set in the study of the interaction between legume flours and tuber starch blends to be used for sweet biscuits formulations and the successive evaluation of the following parameters: dough rheological behavior and biscuits properties, e.g. substitution effect over texture, colorimetry, and sensory analysis in biscuits obtained from proposed

formulations. As means to an end, an option for nutritional and flavor requirements of celiac people can be envisaged without limiting the product consumption for other consumers aside, whereas further use of national production of chickpea, soy, and manioc can be enhanced, thus contributing to reduce partially import costs incurred in wheat purchase. The aim of the present work was to design and develop formulations to elaborate gluten-free sweet biscuits from chickpea flour, soybean meal, and manioc starch and to prove the feasibility of the use of these blends as a suitable substitute for wheat and other cereals containing gluten.

II. MATERIAL AND METHODS

The research work described in this article was carried out in the R&D food laboratories facilities in the Faculty of Chemical and Health Sciences at the Universidad Técnica de Machala (Ecuador). Legume flours (chickpea flour: 20.8% protein, 11.6% carbohydrates, 5.5% fat, 15.5% fiber; soybean meal: 35.9% protein, 15.8% carbohydrates, 18.6% fat, 17.3% fiber) and manioc starch (0% protein, 90% carbohydrates, 0% fat, 0% fiber) were purchased in local retail shops. To complete the formulation, margarine, sugar, eggs, and baking soda were also used. Plastic and aluminum trays, biscuits shapers, cutters, and other biscuit items were used to produce the biscuits samples. Equipment used included an analytical balance (Boeckel Co., Hamburg, Germany), an 8-speed mixer (Whirlpool, Benton Harbor, USA), and a semi-industrial oven (Andino, Quito, Ecuador). Table 1 shows the percentage of the inputs used in the formulations used as treatments.

Table 1. Inputs percentage used in biscuits formulation established.

Inputs	Treatments		
	T1	T2	T3
Manioc starch	70.00	65.00	60.00
Chickpea flour	20.00	20.00	20.00
Soybean meal	10.00	15.00	20.00
Sugar	25.68	25.68	25.68
Margarine	21.40	21.40	21.40
Egg	08.56	08.56	08.56
Baking soda	02.05	02.05	02.05
Essence	01.20	01.20	01.20
Total	100	100	100

Establishment of experimental units

A mixture design was proposed to find the more suitable replacement degree. Experimental units were determined with a D-optimal design. To define percentages of the variables (inputs), minimum and maximum restriction levels as independent variables were set accordingly. Values of levels are shown in Table 2.

Table 2. Variables and restriction levels proposed for the mixture design.

Variable	Minimum restriction level (%)	Maximum restriction level (%)
Manioc starch	50	70
Chickpea flour	20	30
Soybean meal	10	20

Analysis of manioc starch and legume flours

Moisture analysis

For each input, a 5 g sample was taken over a capsule. Subsequently, capsules were placed into a stove (Mettler GmbH + Co., Schwabach, Germany) at 105° C for 150 minutes. Dried samples were then cooled at room temperature of 25° C within a desiccator for 20 minutes. Samples were weighted afterwards up to when constant weights were reached. To determine the moisture content, the following equation was used:

$$MC = \frac{w - d}{w} * 100 \quad (1)$$

where:

MC = moisture content,

w = weight of the original sample, and

d = weight of dried sample.

Ash content determination

A 3-5 g sample of each input was taken over a crucible. Crucibles were put into a muffle furnace at 550-600°C for 120 minutes. Dried samples were then cooled at room temperature of 25° C within a desiccator for 20 minutes. Calcinated samples were weighted afterwards up to when constant weights were reached. To determine the ash content, the following equation was used:

$$A = \frac{W_2}{W_1} * 100 \quad (2)$$

where:

A = Ash content;

W_1 = Weight of original sample.

W_2 = Weight of ash.

Rheological analysis of blends

The rheological profiles of blends selected as experimental units were determined by the Mixolab 2 equipment (Chopin Technologies, Cedex, France). The following dough characteristics (behaviors) were established: maximum torque during mixing (C1), protein weakening, based on mechanical work and temperature (C2), starch gelatinization (C3), stability of formed starch gel (C4), starch retrogradation during cooling stages (C5). These dough behaviors were selected to simulate the processing conditions.

Gluten analysis in the blend of starch and legumes flours

The protein fractions corresponding to gluten in manioc starch/legume flours blends were separated with washes of deionized water. The remnant gluten was weighted in an analytical balance (Kaushik, Kumar, Sihag, & Ray, 2015). The wet gluten yield was determined by the following equation:

$$WGY = \frac{W_g}{W_b} * 100 \quad (3)$$

where:

WGY = wet gluten yield;

W_b = Weight of blend sample, and;

W_w = Weight of washed blend.

Dough formulation and biscuit making

Biscuit making techniques were based on the Ecuadorian Technical Standard (INEN, 2005). The blend of manioc starch and legumes flours, according to the treatment selected by the mixture design, was used instead of wheat flour. As the first step, margarine and sugar were mixed in a semi-industrial mixer at 180 rpm for 10 minutes until a creamy consistency (“creaming-method”) was reached. The rest of ingredients and the blend to be tested were incorporated until a homogeneous dough was obtained. This dough was let to rest for 10 minutes so all ingredients could interact. Afterwards, the dough was flattened with a rolling pin. When a thin dough

layer was obtained, and small pieces were cut out with a biscuit cutter. These pieces were then baked in a semi-industrial oven at 180 ° C for 15 minutes.

Textural analysis

To simulate the action of the human teeth bite over the biscuits, a texture analyze (texture profile analysis - TPA) was carried out with an EZ-LX texturometer (Shimadzu Co., Kyoto, Japan) at 10 mm/s and 10 mm displacement; Trapezium X software (Shimadzu Co., Kyoto, Japan) was used to take the measurements. Breaking effects were applied in 3 different zones over the biscuit surfaces.

Color analysis

Color aspects in biscuits are quality factors influencing preferences of consumers and must be controlled accurately (Jan, Panesar, & Singh, 2018). Color in biscuits was measured with a CR-400 colorimeter (Konica Minolta, Japan). Biscuit samples were placed on a flat surface and lectures were taken subsequently. The results were expressed quantitatively with the following parameters (*tristimuli*): clarity (L^*), red/green coordinates (+a indicates red, -a indicates green, a^*), yellow/blue coordinates (+b indicates yellow, -b indicates blue, b^*) (Hunter Lab color space). To calculate chromaticity ($a^* \times b^*$), the following equation was used:

According to the tonality angle of biscuits, the following equation were used:

$$C * = \sqrt{(a *)^2 + (b *)^2} \quad (4)$$

$$h = \tan^{-1} (b^*/a^*) \quad (5)$$

$$h = \arctan (b^*/a^*) \quad (6)$$

To calculate the total numerical difference in color between the samples in contrast with the standard sample, To, the following equation was used:

$$\Delta E = (C_1 + C_2) = \sqrt{(L * 2 - L * 1)^2 + (a * 2 - a * 1)^2 + (b * 2 - b * 1)^2} \quad (7)$$

Where:

C1 = value obtained from the 100% gluten-free standard sample To and

C2 = in treatments under study.

Sensory analysis of biscuits.

The sensory analysis was carried out by a panel of 20 untrained panelists. The most important attributes in biscuits were evaluated, namely texture and taste. A nominal 5-scale hedonic chart was used where value 01 meant “I totally dislike it” and value 05 meant “I like it a lot.”

Statistical analysis

To analyze the data obtained, the Statgraphics Centurion XVI.II (Statgraphics Technologies, Inc., The Plains, USA) statistical package was used. Data obtained were expressed as the average of 3 repetitions (n = 3) ± standard deviation. The univariate ANOVA test with a significance level of p = 0.05 was applied. When differences were found between treatments, the Tukey Post Hoc multiple comparison test was used.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Moisture and ash analysis in inputs

The results of moisture and ash analyzes in the inputs used to elaborate the blends are shown in Table 3. Moisture content in manioc starch was 13%, this was closer to values reported previously around 13.2% (Castaño-Peláez, Mejía-Gómez, & Ríos-Márquez, 2012). Taken as reference the Ecuadorian Technical Standard INEN-0616 (INEN, 2006) for flour regarding moisture contents, values found for chickpea and soybean meals were within the limits established of 14,5%. Values previously reported for soybean meal were around 11.1 and 13.7% (Sana, Xhabiri, Seferi, & Sinani, 2012). Ash content is a quality factor in flours; for starch, ash content found was 2.3%. Ash content shall be 3% as the upper limit (Codex Alimentarius, 1989). Soybean meal presented the highest ash concentration, 6.3%, value consistent with those previously reported of circa 6.29% (Raya-Pérez, Aguirre-Mancilla, Tapia-Aparicio, Ramírez-

Pimentel, & Covarrubias- Prieto, 2012). For chickpea flour, ash content was 2.9%, results similar to those previously reported of 2.79% - 3.1% (Gadallah, 2017; Wani & Kumar, 2014).

Table 3. Moisture and ash content in inputs.^a

Inputs	Moisture (%)	Ash (%)
Manioc starch	13.00±1.04	2.30±0.23
Chickpea flour	10.50±1.05	2.90±0.44
Soybean meal	11.34±1.06	6.30±0.45

^aAverage results (n=3, ±standard deviation).

Establishment of experimental units and blends conformation

The experimental units determined by D-optimal design program and the mixture design proposed is described are shown in Table 4 and Table 5, respectively.

Table 4. Experimental units found by D-optimal.

Std.	Run	C1 ^a (%)	C2 ^b (%)	C3 ^c (%)
15	1	62.50	25.00	12.50
17	2	60.00	25.00	15.00
9	3	65.00	22.50	12.50
14	4	57.50	27.50	15.00
12	5	60.00	22.50	17.50
8	6	55.00	25.00	20.00
5	7	65.00	20.00	15.00
1	8	70.00	20.00	10.00
-4	9	60.00	20.00	20.00
7	10	65.00	25.00	10.00
13	11	62.50	22.50	15.00
16	12	57.50	25.00	17.50
10	13	55.00	27.50	17.50
6	14	55.00	30.00	15.00
11	15	60.00	27.50	12.50
2	16	50.00	30.00	20.00
3	17	60.00	30.00	10.00

^aC1 A: Manioc starch (%), ^bC2 B: Chickpea flour (%), ^cC3 C: Soybean meal (%)

Table 5. Treatments selected by the mixture design

Treatment	Manioc starch (%)	Chickpea flour (%)	Soybean meal (%)
T1	70	20	10
T2	65	20	15
T3	65	20	20

Gluten determination

Results of gluten determination in the blends are shown on Table 6. According to standards, results are within the established limits of ≤ 20 ppm. T3 treatment presented a lower content of the protein complex.

Table 6. Gluten amount in treatments

Treatments	Gluten (%)	Gluten (mg/g)
T1	0.0010	10
T2	0.0011	11
T3	0.0009	09

These results patterned that both the 3 treatments could be suitable for the elaboration of products destined for celiac consumers. The results obtained for this parameter showed that products elaborated using any of the blends subject of research are safe to be consumed for celiac patients (Codex Alimentarius, 2015).

Rheological profile in starch/flour blends

Results of the rheological characterization of

the 3 treatments chosen are detailed in Tables 7 (rheological behavior values) and Table 8 (rheological indices). In behavior C1, water absorption for the 3 blends was relatively low. For biscuits, blends with low water absorption capacity are preferred to obtain a product with a low moisture; on the other hand, formulations for bakery products, higher values are required to allow greater water addition into the dough (Moreira-de-Oliveira, Ribeiro-Pirozi, & Da-Silva-Borges, 2007). Values resulted for the torque in behavior C1 were within 1.1 Nm, however, the time required to reach this value did not exceed two minutes of kneading stability; weak flours would be the end-result in such processes periods. This might be attributed to the absence of gluten in doughs. Doughs analyzed, resulting from the 3 treatments established fulfilled the specifications required for biscuits production (1 - 3 min) (Dubat & Boinot, 2012). Regarding behavior C2, i.e., protein fraction weakening, T3 presented the lowest value. Torque values for this behavior were between 0.35 - 0.45 Nm. Graphical description of the rheological behavior of the 3 treatments (blends) are depicted in Figure 1. Should the torque values be lower than 0.5 Nm, characteristics in biscuits dough are improved concerning adequate volume and toughness (Dubat & Boinot, 2012). T1 and T2 treatments were found to be within this range as well.

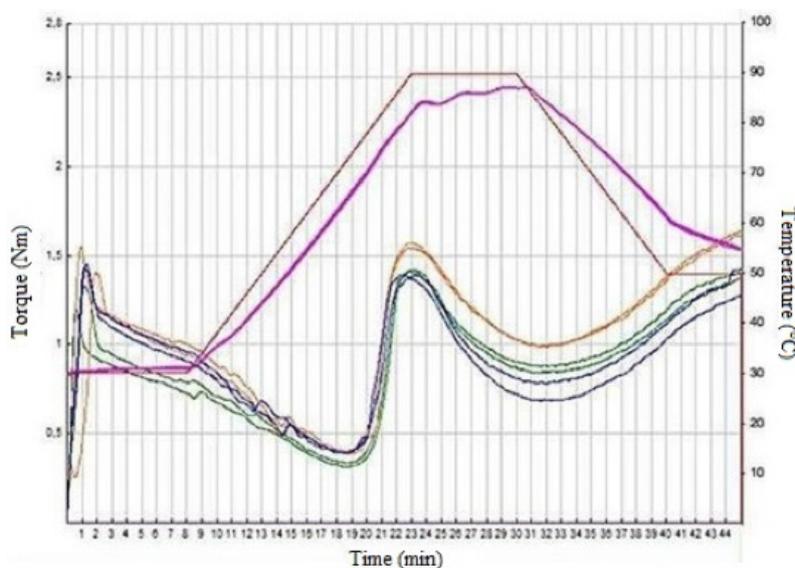


Fig 1. Graphical description of the rheological behavior of the 3 treatments (blends) described by Mixolab 2

Table 7. Values of rheological behavior obtained in Mixolab 2

T	C1 (Nm)	Time (min)	C2 (Nm)	C3 (Nm)	C4 (Nm)	C5 (Nm)
T1	1.47±0.10 ^a	1.47±0.74 ^a	0.39±0.01 ^a	1.56±0.02 ^a	0.99±0.0 ^a	1.63±0.02 ^a
T2	1.44±0.02 ^a	1.23±0.07 ^a	0.39±0.00 ^a	1.39±0.00 ^b	0.73±0.07 ^b	1.35±0.11 ^a
T3	1.26±0.09 ^a	0.89±0.41 ^a	0.33±0.01 ^b	1.42±0.01 ^{bc}	0.86±0.03 ^{ba}	1.39±0.02 ^a

Average results (n=3, ± standard deviation).
Different superscripts in the same row show statistical differences (p ≤ 0.05).

Table 8. Rheological indices in flour/starch blends with different substitution values.

Treatment	Gluten matrix stability (kneading) (C1 – Cs)	Gluten matrix stability (kneading and temperature increase) (Cs – C2)	Gelatinization intensity (C3 – C2)	Amylasic activity indication (C3 – C4)	Retrogradation activity (C5 – C4)
T1	0.504	0.580	1.166	0.571	0.640
T2	0.507	0.542	0.998	0.659	0.621
T3	0.507	0.432	1.091	0.557	0.529

Results in behavior C3 evidenced that T2 showed the lowest starch quality; a value of 1.49 Nm denoted a low amylasic activity, as well as low starch damage (Sacón-Vera, Bernal-Bailón, Dueñas-Rivadeneira, Cobefia-Ruiz, & López-Bello, 2016). A limit lower than 2.5 Nm in the torque in C3 for biscuits (Dubat & Boinot, 2012). The 3 blends were within these limits concerning this behavior. Values obtained from behavior C4, gel stability, were due to the high amylasic activity occurred in manioc starch. Behavior C5, retrogradation intensity, predicted that the 3 blends would have a long shelf life since retrogradation processes were low for the 3 cases. According to the ANOVA carried out, C2, C3, and C4, parameters means showed differences, whereas C1 and C5 showed any differences. Table 5 shows results of rheological indices. Stability parameters in the gluten network during kneading and temperature increase values are used as quality attributes in products made from wheat flour. The rheological values obtained in the 3 blends were within lower indices; this might result from the absence of gluten in the blends. In the production of biscuits, the protein network conformation is not required since the demand for a crumb volume increase is not needed. Indices found, regarding gelatinization intensity, were between 0.99 to 1.16. The gelatinization temperature requirements of manioc starch may cause issues when food products

demand high temperature values during warming and cooking (Hernández-Medina et al., 2008). The values for the amylasic activity index found were 0.55 - 0.65, meaning that the lower the index, the lower the viscosity in the mass. The retrogradation intensity is due to the amylopectin recrystallization, which predicts a low retrogradation behavior in all 3 treatments.

Texture analysis

Biscuits quality lies on textural parameters, e.g., hardness, that is chewing breakage easiness, good taste and appearance (Dapčević-Hadnadev, Torbica, & Hadnadev, 2013). Table 9 shows the average data obtained from the textural analysis for each treatment. T3 presented the highest value and was statistically different to T0, T1, and T2; this might be due to the protein supply provided by the soybean meal in this treatment resulting in a higher hardness degree. As previously reported, to incorporate soybean meal to blends to prepare gluten-free biscuits, texture properties in the final product were improved (Paucar-Menacho, Salvador-Reyes, Guillén-Sánchez, & Mori-Arismendi, 2016; Schober, O'Brien, McCarthy, Darnedde, & Arendt, 2003). Adhesive strength of the biscuits produced were statistically equal in all treatments; relatively low values were found. When comparing the treatments with T0, statistical differences were found. Elasticity

is the property describing the degree in which food recovers its height among the first and second bites (González, Alvis, & Arrázola, 2015); T2 (with 15% soybean meal) showed a greater value of elasticity, whereas statistical differences in each treatment were found. Chewing properties with lower values were related to higher times for deglutition early stages before swallowing (Mariela & Daniel, 2012); those were greater in T1 and T2. T3 showed a value of 4.36 ± 0.38 . Gluten-free biscuits texture might have been influenced by the protein content from soybean

meal. The salient protein content in biscuits made from legume flour (soy and okara) lead to improved hardness and density, due to water absorption properties of soybeans, conducting also to an increase in mass, in contrast to the effect starch had in such processes (Park, Choi, & Kim, 2015), thus, products with a sound texture profile from gluten-free flours are obtained when improvers are used. In such ways, hardness, cohesiveness, chewiness, elasticity, among other properties, would be optimized. The ANOVA showed that the blends studied had effects ($p = 0.05$) over the texture profile in biscuits.

Table 9. Texture properties of biscuits produced from treatments studied

T	Hardness (N)	Adhesivity (J)	Cohesivity (N)	Adhesive strength (N)	Gumminess (N)	Elasticity	Chewiness (N)
T0	07.16±2.26 ^a	0.00±0.00 ^a	0.57±0.04 ^a	0.02±0.01 ^a	44.22±1.35 ^a	0.99±0.01 ^b	4.90±0.08 ^{ab}
T1	11.86±0.93 ^{bc}	0.01±0.00 ^b	0.74±0.04 ^c	0.02±0.02 ^a	61.07±1.31 ^c	0.99±0.09 ^c	5.31±0.19 ^c
T2	14.05±0.60 ^b	0.01±0.00 ^c	0.85±0.03 ^b	0.02±0.01 ^a	64.76±1.52 ^c	1.17±0.05 ^b	6.34±0.42 ^b
T3	15.21±0.34 ^c	0.01±0.00 ^d	0.69±0.02 ^b	0.02±0.01 ^a	56.49±1.66 ^b	0.77±0.05 ^a	4.36±0.38 ^a

Average results (n=3, ± standard deviation).
Different superscripts in the same row show statistical differences ($p \leq 0.05$).

Color analysis

Table 10 shows the results obtained regarding colorimetry for each treatment. Color analysis is determined by the five most important parameters in colorimetry. T0 showed a less luminous coloration ($L^* 70.14$) when compared to the other treatments, however, T1 presented a higher clarity ($L^* 77.41$) due to physical properties intrinsic to starch. Parameter L^* decreased the substitution percentage of soybean meal increased; T2 and T3 were darker than T0 and T1; the protein content had a negative correlation concerning to the luminosity parameter in the final product (Chevallier, Colonna, Buléon, & Della Valle, 2000). Brightness parameters reported previously for L^* of 76.31 for gluten-free biscuits made with 100% oat bran, L^* , 77.77 for biscuits made with 70% oat bran/30% oat meal, 77.85 for 50% oat bran/50% oat meal, which might be due to the protein content

in bran providing less brightness as the percentage of bran increases (Duta & Culetu, 2015). Lower results were found for parameter L^* in gluten-free biscuits made of blends made of pigeon pea flour and cornstarch, with the former in higher proportion (Liendo-Bastardo & Silva-Chávez, 2015); values generated were lower than 60. L^* values reported on biscuits made of 88% wheat flour and 12% arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) meal as high as 67.86 (García-Méndez & Pacheco-de-Delahaye, 2007); in standard biscuits made of 100% wheat flour, the value reported was 66.94, concluding, therefore, that legume flours and tuber starches addition in biscuits formulation affected the surface luminosity for legume proteins produce reactions, e.g., Maillard reaction, during baking process, resulting in a less bright finished product.

Table 10. Colorimetric analysis in biscuits samples.

Treatment	Luminosity L*	a*	b*	Cromaticity C*	Tonality h*
T0	70.14±0.15 ^a	6.90±0.10 ^b	42.36±0.51 ^b	42.92±0.51 ^b	80.75±0.07 ^a
T1	77.41±0.33 ^c	2.29±1.04 ^a	32.45±1.09 ^a	32.54±1.16 ^a	85.99±1.69 ^{ab}
T2	76.51±0.27 ^c	3.14±0.55 ^a	33.26±0.58 ^a	33.42±0.62 ^a	84.61±0.88 ^b
T3	74.80±1.08 ^b	4.29±1.35 ^a	32.68±0.48 ^a	32.98±0.57 ^a	82.53±2.28 ^{ab}

Average results (n=3, ± standard deviation).
Different superscripts in the same row show statistical differences (p ≤ 0.05).

Products with higher starch substitution have the brightness parameter increased (Silva & Conti-Silva, 2016). Inclusion of chickpea flour in bread formulations influenced the final product features, provoking a less bright surface color as the replacement level increased. higher brightness tones (Mohammed, Ahmed, & Senge, 2014); this might be because of the carbohydrate content present in manioc starch. T1 presented a lower result regarding a* coordinate; this increased as the manioc starch percentage decreased. T2, T3, and T0 presented higher results of the b* coordinate, tending to a yellowish color (Fig. 11). This might be due to the natural pigments occurring in chickpea flour and soybean meal. Results of a* and b* coordinates in the dough blends studied were greater than the previously reported for gluten-free biscuits from starch of tuber and leguminous (1.40 - 2.45 in parameter a* and 20.37 - 21.39 in b*) (Liendo-Bastardo & Silva-Chávez, 2015). For chromaticity C* (pigmentation degree), T1 presented less color saturation in relation to the central axis; T0 is the most saturated, unlike the other sample. Results in h* tonality for T1 and T2 showed a greater tone angle, from 85.99 to 84.61, respectively. These values were higher than those in T0, corresponding to a yellow color. The ANOVA (p = 0.05) showed that manioc starch and legume flour blends had effects over color parameters L*, a*, and b* in biscuits. T1 was slightly clearer than the others. The 3 samples presented a yellowish tone, albeit T1 showed a tendency towards greenish tonalities, meanwhile T0 leant towards reddish colors. Results of color difference with respect to the pattern are shown in table 10. As shown in Table 11, T1 showed a greater total numerical color difference compared to the other treatments. T3, on the other hand, presented a smaller quantitative difference compared to T1 and to T2.

Table 11. Total numeric color difference in treatments

Treatments	ΔE*
T1	13.13
T2	11.72
T3	11.06

*Color difference

Sensory analysis

Figure 2. depicts the texture results for the treatments studied. According to the average results for texture, greater acceptability was found for T0 (4.65), followed by T1 (4.45). Similarly, T1 achieved the highest acceptability in terms of flavor; an average of 4.55 was determined for this attribute.

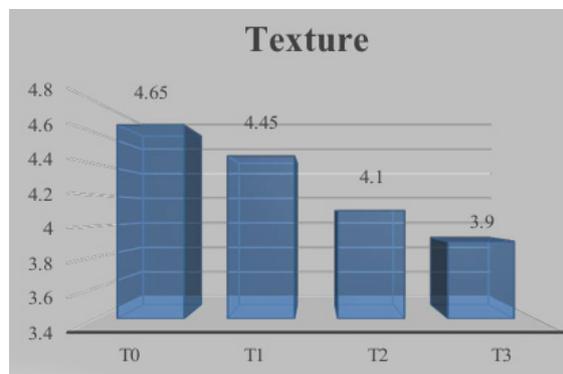


Fig 2. Acceptability averages for the texture attribute in biscuits samples

Regarding color attribute, T1 presented a lower acceptability degree; T0 and T3 had a greater acceptability degree with an average of 4.55 and 4.15, respectively. T3 obtained lower acceptability in terms of texture and flavor. Respecting the color attribute, T0 showed better results, followed by T3. Whitish color was reported for T1, this might be due to the higher percentage of manioc starch used in the blend. Figure 3. depicts the color results for the treatments studied.

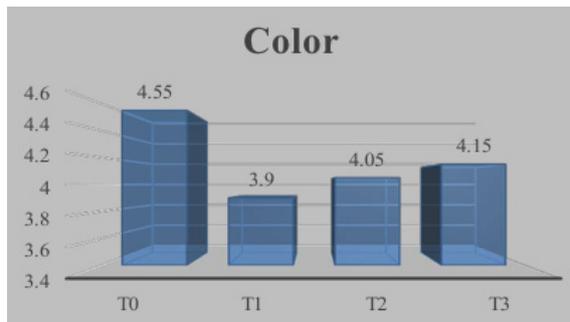


Fig 3. Acceptability averages for the color attribute in biscuits samples

Manioc starch use in the production of biscuits allowed favorable results in terms of acceptability and was proved it can be a substitute for wheat flour (Bénitez et al., 2008). Wheat flour products partially substituted with legume flour were reported to be sensory accepted by consumers (sensory evaluation values higher than 5 points on a scale of 7) in bread, brownies, and biscuits (Granito, Valero, & Zambrano, 2010). Similar results were collected in the sensory evaluation of biscuits made with pigeon pea flour and cornstarch; minor substitutions with pigeon pea flour were sensory pleasing, this could be for the attribute of characteristic flavor of legumes (Liendo-Bastardo & Silva-Chávez, 2015). Figure 4. depicts the flavor results for the treatments studied.

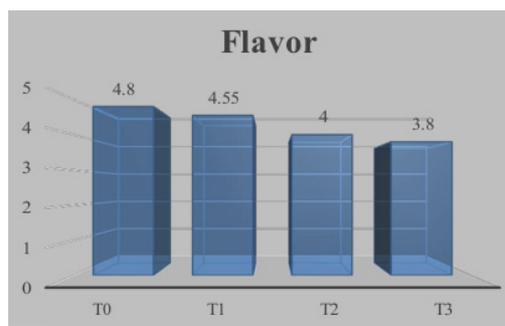


Fig 4. Acceptability averages for the flavor attribute in biscuits samples

A 20% replacement with chickpea flour in bread making provided acceptable results, similar to samples made with 100% wheat flour (Farzana & Mohajan, 2015; Man, Păucean, Muste, & Pop, 2015). As the level of soybean meal substitution increases in biscuits formulation, it is less acceptable in terms of organoleptic attributes, especially flavor perception (Silva & Conti-Silva, 2016). This might be because of the lipoxygenase present in soybeans, triggering

volatile compounds release and thus enhancing unpleasant flavors. These differences in biscuit samples can result from the influence of various compounds produced during baking, probably due to the development of the Maillard reaction when compound flours are used (Pérez, Matta, Osella, de la Torre, & Sánchez, 2013). Results of the ANOVA for sensory evaluation in biscuits are presented in Table 12. Tukey test results showed, regarding texture and flavor attributes in biscuits, that T0 had any difference with T1, but differs from T2 and T3. Regarding color attributes, T1, T2, and T3 showed differences compared to T0.

Table 12. Sensory analysis for biscuits studied

Treatments	Texture	Flavor	Color
T0	4.65 ± 0.49 ^a	4.80 ± 0.41 ^a	4.55 ± 0.51 ^a
T1	4.45 ± 0.51 ^{ab}	4.55 ± 0.60 ^a	3.90 ± 0.45 ^b
T2	4.10 ± 0.45 ^{bc}	4.00 ± 0.32 ^b	4.05 ± 0.22 ^b
T3	3.90 ± 0.55 ^c	3.80 ± 0.52 ^b	4.15 ± 0.49 ^b

Average results (n=3, ± standard deviation). Different superscripts in the same row show statistical differences (p ≤ 0.05).

Moisture analysis in biscuits samples

Data obtained is detailed in Table 13. According to Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2085 (2005) (INEN, 2005), a maximum of 10% is acquainted concerning moisture content in biscuits. Replacing with a higher percentage of soybean meal in blends influences the moisture content. The solid matter content in soybean meal was related to the low humidity percentage, this might be due to the emulsifying power present in this legume (Ndife, Kida, & Fagbemi, 2014; Taghdir et al., 2017). The moisture values obtained for each biscuit sample were similar to each other and did not exceed 3%.

Table 13. Moisture percentage in biscuits samples.

Treatments	Moisture (%)
T1	2.45
T2	2.23
T3	2.10

IV. CONCLUSIONS

Tuber starch and legume flour incorporation in formulation to produce gluten-free biscuits, not only contributes to the development of a flavorsome product but also provides a new alternative for people

with gluten intolerance.

Blends of manioc starch, chickpea flour, and soybean meal resulted below 20 ppm gluten; according to Codex Stan 118-1979 on Gluten-free foods, blends of the mentioned are safe for the production of biscuits for celiac patients.

The rheological analysis allowed to predict the behavior of doughs obtained from the blends; higher substitution percentage with legume flours derived in a lower water absorption capacity due to the low quality of gluten. T1 and T2 had better rheological behavior fitting to be destined for biscuits. In addition, rheological indices determined showed that all blends presented low retrogradation, therefore predicting an enhanced shelf life.

Biscuits hardness varied accordingly to the legume flour percentage included in the blend; the greater the amount of soybean meal, the greater the hardness the blend showed. However, the biscuits samples became fragile when the starch content was high.

As the percentage of starch increased, the luminosity parameter (L^*) increased and the tonality parameters $h(a^*, b^*)$ decreased accordingly. Darker, golden, and with greater hue biscuits were obtained with a higher content of legume flours.

In terms of color, as the incorporation of chickpea flour and soybean meal increased, the acceptability improved whereas pleasant results were not consequent for the flavor attribute. Overall, biscuits made in the 3 treatments studied presented good results, however, the best rated treatment was T1.

The results obtained in this research may be used as the basis for the production of gluten-free biscuits; to incorporate tuber starch and legume flours is viable to counter the needs of a consumer sector with specific problems, such as celiac patients.

V. REFERENCES

Ahmad, A., Hayat, I., Arif, S., Masud, T., Khalid, N., & Ahmed, A. (2014). Mechanisms involved in the therapeutic effects of soybean (glycine max). *International Journal of Food Properties*, 17(6), 1332–1354. <https://doi.org/10.1080/10942912.2012.714828>

Anton, A. A., & Artfield, S. D. (2008). Hydrocolloids in gluten-free breads: A review.

International Journal of Food Sciences and Nutrition, 59(1), 11–23. <https://doi.org/10.1080/09637480701625630>

Bardella, M. T., Fredella, C., Prampolini, L., Molteni, N., Giunta, A. M., & Bianchi, P. A. (2000). Body composition and dietary intakes in adult celiac disease patients consuming a strict gluten-free diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(4), 937–939.

Basantes-Morales, E. R. (2015). *Manejo de cultivos andinos Del Ecuador*. Sangolquí.

Bénitez, B., Archile, A., Rangel, L., Ferrer, K., Barboza, Y., & Márquez, E. (2008). Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harina de yuca y plasma de bovino. *Interciencia*, 33(1).

Blades, M. (1997). Food allergies and intolerances: An update. *Nutrition & Food Science*, 97(4), 146–151. <https://doi.org/10.1108/00346659710179688>

Campos-Vega, R., Loarca-Piña, G., & Oomah, B. D. (2010). Minor components of pulses and their potential impact on human health. *Food Research International*, 43(2), 461–482. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.09.004>

Castaño-Peláez, H., Mejía-Gómez, C., & Ríos-Márquez, Ó. (2012). Producción de etanol a partir de harina de yuca utilizando diferentes estrategias en modo continuo. *Producción + Limpia*, 7(1), 88–101.

Chevallier, S., Colonna, P., Buléon, A., & Della Valle, G. (2000). Physicochemical Behaviors of Sugars, Lipids, and Gluten in Short Dough and Biscuits. *J.Agric.Food Chem*, 48, 1322–1326. <https://doi.org/10.1021/jf990435>

Codex Alimentarius. Standard for Edible Cassava Flour. , 11 Codex Alimentarius Commission FAO/OMS § (1989).

- Codex Alimentarius. Standard for foods for special dietary use for persons intolerant to gluten. , Codex Alimentarius Commission FAO/OMS § (2015).
- Dapčević-Hadnadev, T. R., Torbica, A. M., & Hadnadev, M. S. (2013). Influence of Buckwheat Flour and Carboxymethyl Cellulose on Rheological Behaviour and Baking Performance of Gluten-Free Cookie Dough. *Food and Bioprocess Technology*, 6(7), 1770–1781. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0841-6>
- Dubat, A., & Boinot, N. (2012). Mixolab applications handbook. In *Rheological and enzymes analyses. France: Chopin Technology*. <https://doi.org/10.21535/jias.v2i2.698>
- Duta, D. E., & Culetu, A. (2015). Evaluation of rheological, physicochemical, thermal, mechanical and sensory properties of oat-based gluten free cookies. *Journal of Food Engineering*, 162, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.04.002>
- Farzana, T., & Mohajan, S. (2015). Effect of incorporation of soy flour to wheat flour on nutritional and sensory quality of biscuits fortified with mushroom. *Food Science and Nutrition*, 3(5), 363–369. <https://doi.org/10.1002/fsn3.228>
- Gadallah, M. G. E. (2017). Rheological, Organoleptical and Quality Characteristics of Gluten-Free Rice Cakes Formulated with Sorghum and Germinated Chickpea Flours. *Food and Nutrition Sciences*, 08(05), 535–550. <https://doi.org/10.4236/fns.2017.85037>
- Gallagher, E., Gormley, T. R., & Arendt, E. K. (2004). Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. *Trends in Food Science and Technology*, 15(3–4), 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2003.09.012>
- Gan, Z., Ellis, P. R., Vaughan, J. G., & Galliard, T. (1989). Some effects of non-endosperm components of wheat and of added gluten on wholemeal bread microstructure. *Journal of Cereal Science*, 10(2), 81–91. [https://doi.org/10.1016/S0733-5210\(89\)80037-2](https://doi.org/10.1016/S0733-5210(89)80037-2)
- García-Méndez, A. D., & Pacheco-de-Delahaye, E. (2007). Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* B.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 60(2), 4195–4212.
- González, A., Alvis, A., & Arrázola, G. (2015). Efecto del recubrimiento comestible en las propiedades de trozos de batata (*Ipomoea Batatas* Lam) fritos por inmersión. Parte 1: Textura. *Información Tecnológica*, 26(1), 95–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000100011>
- Granito, M., Valero, Y., & Zambrano, R. (2010). Desarrollo de productos horneados a base de leguminosas fermentadas y cereales destinados a la merienda escolar. *Archivos Latinamericanos de Nutrición*, 60(1), 85–92.
- Hernández-Medina, M., Torruco-Uco, J. G., Chel-Guerrero, L., & Betancur-Ancona, D. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*, 28(3), 718–726.
- INEN. *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2085:2015. Galletas. Requisitos.* , 2085 § (2005).
- INEN. *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 616:2006. Harina de Trigo. Requisitos.* , 0616 § (2006).
- Jan, K. N., Panesar, P. S., & Singh, S. (2018). Optimization of antioxidant activity, textural and sensory characteristics of gluten-free cookies made from whole Indian quinoa flour. *LWT - Food Science and Technology*, 93, 573–582. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.04.013>
- Jiménez-Ortega, A. I., Martínez-García, R. M., Quiles-Blanco, M. J., Abu-Naji, J. A. M., & González-Iglesias, M. J. (2016). Enfermedad celíaca y nuevas patologías relacionadas con el gluten. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 44–48.

- Kaushik, R., Kumar, N., Sihag, M. K., & Ray, A. (2015). Isolation, characterization of wheat gluten and its regeneration properties. *Journal of Food Science and Technology*, *52*(9), 5930–5937. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1690-2>
- Liendo-Bastardo, M. C., & Silva-Chávez, M. V. (2015). Producto tipo galleta elaborado con mezcla de harina de quinchoncho (*cajanus cajan* l.) y almidón de maíz (*zea mays* l.). *SABER. Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente*, *27*(1), 78–86.
- Man, S., Păucean, A., Muste, S., & Pop, A. (2015). Effect of the Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Flour Addition on Physicochemical Properties of Wheat Bread. *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, *72*(1), 41–49. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst>
- Mariela, H. O., & Daniel, D. O. (2012). Características reológicas del pan de agua producto autóctono de Pamplona (Norte de Santander). *Bistua: Revista de La Facultad de Ciencias Básicas*, *10*(2), 61–74. <https://doi.org/10.24054/01204211.v2.n2.2012.86>
- Mohammed, I., Ahmed, A. R., & Senge, B. (2014). Effects of chickpea flour on wheat pasting properties and bread making quality. *Journal of Food Science and Technology*, *51*(9), 1902–1910. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0733-9>
- Moreira-de-Oliveira, T., Ribeiro-Pirozi, M., & Da-Silva-Borges, J. T. (2007). Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, *18*(2), 141–150.
- Murray, J. A. (1999). The widening spectrum of celiac disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, *69*(3), 354–365.
- Ndife, J., Kida, F., & Fagbemi, S. (2014). Production and quality assessment of enriched cookies from whole wheat and full fat soya. *European Journal of Food Science and Technology*, *2*(2), 19–29.
- Oghbaei, M., & Prakash, J. (2016). Effect of primary processing of cereals and legumes on its nutritional quality: A comprehensive review. *Cogent Food & Agriculture*, *2*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1136015>
- Olatidoye, O. P., & Sobowale, S. (2011). Effect of full-fat soy-bean flour on the nutritional, physicochemical properties and acceptability of cassava flour. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, *10*(3), 1994–1999.
- Olmedilla-Alonso, B., Farré-Rovir, R., Asensio-Vegas, C., & Martín-Pedrosa, M. (2010). Papel de las leguminosas en la alimentación actual. *Actividad Dietética*, *14*(2), 72–76. [https://doi.org/10.1016/S1138-0322\(10\)70014-6](https://doi.org/10.1016/S1138-0322(10)70014-6)
- Park, J., Choi, I., & Kim, Y. (2015). Cookies formulated from fresh okara using starch, soy flour and hydroxypropyl methylcellulose have high quality and nutritional value. *LWT - Food Science and Technology*, *63*(1), 660–666. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.110>
- Paucar-Menacho, L. M., Salvador-Reyes, R., Guillén-Sánchez, J., & Mori-Arismendi, S. (2016). Effect of partial substitution of wheat flour by soybean meal in technological and sensory characteristics of cupcakes for children of school age. *Scientia Agropecuaria*, *07*(02), 121–132. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.02.05>
- Pérez, S., Matta, E., Osella, C., de la Torre, M., & Sánchez, H. D. (2013). Effect of soy flour and whey protein concentrate on cookie color. *LWT - Food Science and Technology*, *50*(1), 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.06.015>
- Raya-Pérez, J. C., Aguirre-Mancilla, C. L., Tapia-Aparicio, R., Ramírez-Pimentel, J. G., & Covarrubias-Prieto, J. (2012). Caracterización de las proteínas de reserva y composición mineral de la semilla de capulín (*Prunus serotina*). *Polibotánica*, *34*, 203–215.

Sacón-Vera, E. F., Bernal-Bailón, I. I., Dueñas-Rivadeneira, A. A., Cobeña-Ruiz, G. A., & López-Bello, N. (2016). Reología de mezclas de harinas de camote y trigo para elaborar pan. *Tecnología Química, XXXVI*(3), 457–467.

Samuel, D. (1996). Investigation of Ancient Egyptian Baking and Brewing Methods by Correlative Microscopy. *Science, 273*(5274), 488–490.

Sana, M., Xhabiri, G., Seferi, E., & Sinani, A. (2012). Influence of soy flour in baked products. *Albanian Journal of Agricultural Sciences, 11*(4), 255–259.

Schober, T. J., O'Brien, C. M., McCarthy, D., Darnedde, A., & Arendt, E. K. (2003). Influence of gluten-free flour mixes and fat powders on the quality of gluten-free biscuits. *European Food Research and Technology, 216*(5), 369–376. <https://doi.org/10.1007/s00217-003-0694-3>

Silva, T. F., & Conti-Silva, A. C. (2016). Preference mappings for gluten-free chocolate cookies: sensory and physical characteristics. *Nutrition & Food Science, 46*(3), 1–22.

Taghdir, M., Mazloomi, S. M., Honar, N., Sepandi, M., Ashourpour, M., & Salehi, M. (2017). Effect of soy flour on nutritional, physicochemical, and sensory characteristics of gluten-free bread. *Food Science and Nutrition, 5*(3), 439–445. <https://doi.org/10.1002/fsn3.411>

Thompson, T. (1997). Do oats belong in a gluten-free diet? *Journal of the American Dietetic Association, 97*(12), 1413–1416. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(97\)00341-6](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(97)00341-6)

Wani, S. A., & Kumar, P. (2014). Comparative study of chickpea and green pea flour based on chemical composition, functional and pasting properties. *Journal of Food Research and Technology, 2*(3), 124–129. <https://doi.org/10.13140/2.1.3470.4964>

Evaluación farmacognóstica de hojas y extractos de *Coriandrum sativum* L. de diferentes procedencias

Rosa, Rojas-Angulo¹; Fernando, Yanez-Jara²;
Ingrid, Márquez-Hernández^{3*}; Mercedes, Campo-Fernández⁴

Resumen

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar, desde el punto de vista farmacognóstico, hojas de *C. sativum* L. obtenidas a partir de diferentes orígenes y condiciones de cultivo, así como los extractos acuosos e hidroalcohólicos de las mismas. El estudio se desarrolló con cuatro muestras, cuyos orígenes y escenarios de cultivo fueron diferentes. Se realizaron análisis morfométricos y se practicaron estudios de control de calidad a la droga cruda y a los extractos acuosos e hidroalcohólicos de las mismas, según los procedimientos normados. El estudio químico cualitativo se desarrolló a través de tamizaje fitoquímico y cromatografía en capa delgada. En todos los estudios realizados se constataron diferencias entre las muestras estudiadas. En la mayoría de los casos las drogas y los extractos cumplieron con las normas de control de la calidad establecidas. Los resultados obtenidos en el tamizaje fitoquímico sugirieron la presencia de alcaloides, compuestos fenólicos, triterpenos, flavonoides, aminoácidos, saponinas, mucílagos, principios amargos y azúcares reductores en los extractos acuosos e hidroalcohólicos. Los resultados obtenidos a partir de cromatografía en capa delgada corroboraron la presencia de fenoles y aminoácidos y sugieren la existencia de actividad antioxidante en los extractos hidroalcohólicos.

Palabras clave: *Coriandrum sativum*, farmacognosia, tamizaje, cromatografía

Pharmacognostic evaluation of *Coriandrum Sativum* L. leaves and extracts from different sources

Abstract

The main objective of this work was to evaluate, from the pharmacognostic point of view, leaves of *C. sativum* L. obtained from different origins and culture conditions, as well as the aqueous and hydroalcoholic extracts. The study was developed with four samples of different origins and culture scenarios. In this work just the leaves were used. Following the standardized procedures, morphometric analyzes as well as quality control studies were performed on the crude drug and the aqueous and hydroalcoholic extracts. The qualitative chemical study was carried out through phytochemical screening and thin layer chromatography. In all the studies carried out, differences were observed between the samples studied. In most cases the drugs and extracts met the established quality control standards. The results obtained in the phytochemical screening suggested the presence of alkaloids, phenolic compounds, triterpenes, flavonoids, amino acids, saponins, mucilages, bitter principles and reducing substances in aqueous and hydroalcoholic extracts. The results obtained from the thin layer chromatography corroborated the presence of phenols and amino acids and suggest the existence of antioxidant activity for hydroalcoholic extracts.

Keywords: *Coriandrum sativum*, pharmacognosy, screening, chromatography

Recibido: 10 de enero de 2020

Aceptado: 21 de abril de 2020

¹ Bioq. Farm.; Egresada de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador; andreiw93@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3680-9173>

² Bioq. Farm.; Egresado de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador; fernandoyaz@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3436-9095>

³ Dra. C.; Docente de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador; imarquez@utmachala.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-1629-6657>

⁴ Dra. C.; Docente de la Universidad Técnica de Machala-Ecuador; mcampo@utmachala.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-9835-6886>

* Autor para correspondencia: imarquez@utmachala.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

C. sativum L., pertenece a la familia Apiaceae, y se considera originaria del mediterráneo y del medio oriente. Se reconoce vulgarmente como coriandro, cilantro, cilandrio, cilantro. Sus hojas son de diferentes formas, algunas ovaladas y otras alargadas; regularmente divididas por 3 lóbulos (tipinnada) y las de los nudos posteriores con un rango mayor de división. Las hojas que se localizan más altas se encuentran insertadas en el raquis, y de forma lanceoladas; las hojas superiores presentan formas silifirmas y son de color verde brillante (Asgarpanah y Kazemivash, 2012).

Es una planta anual que se puede cultivar en una amplia gama de tipos de suelos, siempre y cuando la altura, niveles de nutrientes y humedad se encuentran apropiados. Además, esta planta puede crecer de manera rápida y sin mayores cuidados en las fronteras, carreteras y áreas que no tengan un previo tratamiento (Smith et al, 2011; Amores, 2015).

En su composición química se encuentran fundamentalmente: alcaloides, compuestos fenólicos, saponinas, y porcentajes considerables de ácidos grasos (Laribi, et al, 2015; Wei, et al, 2019). Todas las partes de la planta (hojas, tallo, raíz y flores) son utilizadas con fines terapéuticos, pero además se utilizan con fines alimenticios (Muñiz-Márquez et al, 2010; Escobar et al, 2013; de Almeida et al, 2014; Marín-Mendoza et al, 2018).

En Ecuador se usa la especie con ambos propósitos. Son innumerables los platos que utilizan fundamentalmente las hojas frescas como condimentos. Desde el punto de vista de la medicina tradicional se reporta el uso para tratar úlceras y reumas, a través de infusiones y decocciones. Según el Censo Agropecuario del año 2000, Ecuador tiene una superficie cultivada de la especie de 791 ha; de las cuales se cosecha en verde 686 ha, con una producción de 2689 toneladas anuales. Se plantea incluso que algunas familias dedicadas tradicionalmente a su cultivo, lo hacen en sus propios huertos (Diederichsen, 1996; Simbañas 2012).

Tomando en consideración lo planteado y, conociendo que los cambios en altitud, temperatura, precipitaciones, tipo de suelo y condiciones de cultivo en general generan cambios anatómicos, morfológicos y químicos en las plantas (Bruneton, 1993), se plantea como objetivo del trabajo evaluar

farmacognósticamente, hojas de *C. sativum* L. obtenidas a partir de diferentes orígenes y condiciones de cultivo, así como los extractos acuosos e hidroalcohólicos de las mismas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

• Procesamiento del material vegetal

La especie trabajada se identificó y herborizó en el Herbario Guay de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. Una vez identificada, el trabajo se desarrolló en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.

Se trabajaron 4 muestras:

Muestra CQ1: Quito (Igiñaro), cultivada bajo invernadero.

Muestra CQ2: Quito (Igiñaro), cultivada a la intemperie.

Muestra CE3: Contiene mezclas de plantas de diversa localización, cultivadas bajo invernadero y a la intemperie. Obtenida directamente de un supermercado

Muestra CM4: Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Técnica de Machala, cultivada a la intemperie

La selección de las plantas se realizó de forma aleatoria.

La determinación de los parámetros morfométricos se desarrolló en el lugar de la colecta, se escogieron 50 hojas al azar de cada una de las muestras objeto de estudio y se les evaluó la longitud y el ancho, con ayuda del calibrador de Vernier. Posteriormente se determinó, para cada muestra, el promedio y la desviación estándar de las mismas.

Para el traslado de las plantas, desde el campo hasta los laboratorios, se utilizaron fundas plásticas herméticamente cerradas. Una vez allí, se separaron las hojas y éstas se lavaron con abundante agua corriente y se desinfectaron con una disolución a 25 ppm de hipoclorito de sodio. El secado se desarrolló en una estufa (Memmert) a 38°C, con ventilación de aire forzado (100%) y trampilla abierta (100%). La droga cruda fue triturada en un molino artesanal Magrico, utilizando una criba de 1mm y almacenadas en un lugar seco y fresco, guardadas en fundas

plásticas con cierre hermético.

- Parámetros de calidad de la droga cruda

Se evaluaron la humedad residual, el por ciento de cenizas totales y el por ciento de cenizas solubles en agua e insolubles en ácido. Los ensayos de determinación de los parámetros de control de calidad de la droga cruda se realizaron de acuerdo a lo establecido por Miranda y Cuellar, (2000). Se trabajó en una balanza (Ohaus, modelo MB90, USA) con una fuente de calentamiento halógeno y una mufla modelo F- 48000, USA.

- Preparación de extractos

Se pesaron 40 g de las muestras secas y se prepararon extractos hidroalcohólicos 50:50 (v/v) con etanol y acuosos, utilizando 500 ml de los menstruos. Se extrajo en un baño ultrasónico (Ultrasonic Bath 5.7 L, Fisher Scientific), a una temperatura de 40°C, durante 30 min. Los extractos obtenidos se filtraron a través de papel filtro y se concentraron en un rotaevaporador a 40°C (HEIDOLH, Laborota 4001 efficient).

- Control de calidad de los extractos acuosos e hidroalcohólicos

Los parámetros de control de calidad de los extractos obtenidos se evaluaron siguiendo las normas descritas en la literatura (Dehesa, 2002). La determinación del pH de los extractos se la realizó en un pH-metro (Fisher Scientific AE150). El índice de refracción, los grados Brix y los sólidos totales fueron determinados en un refractómetro (Antón Para Abemat 200).

- Estudios químicos

Los estudios químicos se desarrollaron a través de tamizajes fitoquímicos y mediante cromatografía en capa delgada (CCD).

Los análisis por CCD se realizaron con el empleo como fase estacionaria placas de Sílica gel GF254 (0,25 mm) de 10 x 20 cm. Sobre la fase estacionaria se aplicaron los extractos acuosos e hidroalcohólicos, con un capilar de vidrio. La fase móvil utilizada en la corrida cromatográfica fue: butanol, ácido acético y agua (BAW) en proporciones de 65, 25 y 10. La

corrida cromatográfica se realizó a temperatura ambiente, el tiempo de saturación fue de 15 minutos. Se realizó un revelado físico con luz ultravioleta, a longitudes de onda de 254 nm y 365 nm y un revelado mixto empleando ácido sulfúrico H₂SO₄ + calor, vainillina. Se utilizaron además como disoluciones reveladoras: Dragendorff, ninhidrina, cloruro férrico (5% disolución salina) y 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH, 0,2% en metanol).

- Análisis estadísticos

Los parámetros estadísticos para la comparación entre los diferentes resultados obtenidos se determinaron a través de software estadístico STATGRAPHICS Centurion XVI.I. Se aplicó un análisis de varianza de un factor y pruebas de rangos múltiples, permitiendo establecer la significancia entre los resultados. Todas las determinaciones se realizaron por triplicado

III. RESULTADOS

Se caracterizaron morfométricamente las hojas de *C. sativum*, determinando el ancho y la longitud de las diferentes muestras, estas se detallan en la tabla 1.

Table 1. Parámetros morfométricos de las hojas de *C. sativum* L.

Muestras	Media±desviación estándar	
	Longitud (cm)	Ancho (cm)
CQ1	3,50±0,47	3,10±0,57
CQ2	3,00±0,75	3,00±0,50
CE3	3,70±0,67	3,00±0,57
CM4	4,80±0,37	4,10±0,46

CQ1 Quito invernadero; CQ2 Quito intemperie; CE3 Supermercado; CM4 FCA. Todas las mediciones presentaron diferencias estadísticamente significativas.

CQ1 Quito invernadero; CQ2 Quito intemperie; CE3 Supermercado; CM4 FCA. Todas las mediciones presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Table 2. Parámetros de control de calidad de la droga seca de *C. sativum* L.

Ensayos	Media±desviación estándar			
	CQ1	CQ2	CE3	CM4
Humedad (%)	6,77±0,06	7,08±0,22	6,93±0,96	8,07±0,11
Cenizas totales (%)	13,58±0,24	12,43±0,33	9,57±1,36	11,85±0,80
Cenizas solubles en agua (%)	1,08±0,07	0,93±0,07	0,66±0,12	1,02±0,11
Cenizas insolubles en HCl (%)	1,76±0,01	1,70±0,12	1,03±0,04	1,76±0,61

CQ1 Quito invernadero; CQ2 Quito intemperie; CE3 Supermercado; CM4 FCA. Todas las mediciones presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Table 3. Parámetros físicos químicos de los extractos de *C. sativum* L.

Muestras	°Brix	Sólidos totales (%)	pH	Índice de refracción	Densidad
Acuosa					
CQ1	3,20±0,01	3,06±0,01	6,00±0,11	1,34±0,02	1,01±0,05
CQ2	3,15±0,00	3,04±0,30	6,20±0,02	1,34±0,05	1,03±0,02
CE3	9,29±0,02	8,80±0,02	6,17±0,05	1,34±0,20	1,04±0,04
CM4	2,59±0,05	2,49±0,01	6,10±0,02	1,34±0,01	1,01±0,01
Hidroalcohólica					
CQ1	19,68±0,01	18,04±0,00	6,50±0,01	1,36±0,02	1,07±0,06
CQ2	20,52±0,04	18,76±0,04	6,45±0,14	1,36±0,01	1,08±0,04
CE3	17,81±0,01	16,24±0,01	6,40±0,12	1,36±0,01	1,06±0,13
CM4	12,08±0,02	11,37±0,02	6,35±0,05	1,36±0,00	1,05±0,05

CQ1 Quito invernadero; CQ2 Quito intemperie; CE3 Supermercado; CM4 FCA. A excepción de los valores de índice de refracción y de densidad, todas las mediciones presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Los resultados de los ensayos de tamizaje fitoquímico realizados a ambos extractos se detallan en la tabla 4.

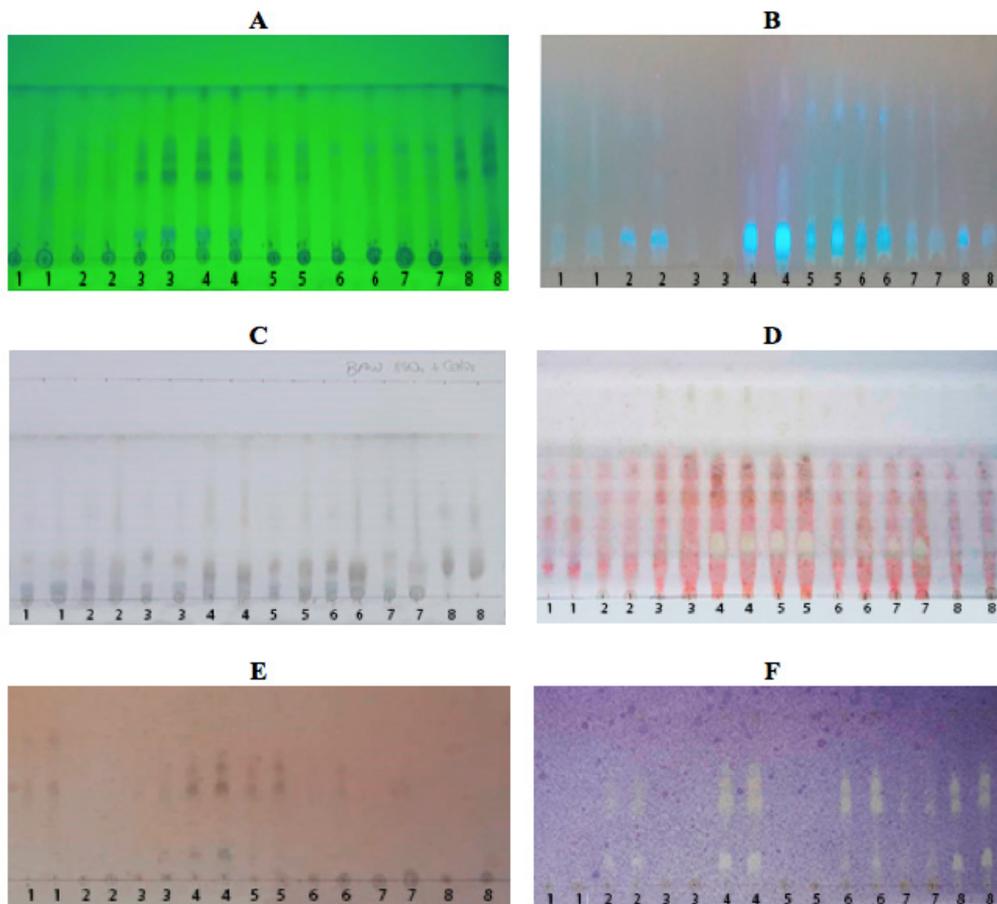
Table 4. Resultados del tamizaje fitoquímico de los extractos en las muestras objeto de estudio.

Ensayos	Extracto acuoso				Extracto hidroalcohólico			
	CQ1	CQ2	CE3	CM4	CQ1	CQ2	CE3	CM4
Dragendorff	+++	+++	+++	+++	++	+	++	++
Mayer	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+
Wagner	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+
Shinoda	+	+	+	+	+	+	+	+
Bontrager	-	-	-	-	-	-	-	-
Ninhidrina					+	+	+	+
FeCl3	+	+	+	+	+	+	+	+
Espuma	+	+	+	+	+	+	+	+
Fehling	+	+	+	+	+	+	+	++
Resinas					-	-	-	-
Catequinas					-	-	-	-
Mucilagos	+	+	+	+				
Principios amargos	+	+	+	+				

CQ1 Quito invernadero; CQ2 Quito intemperie; CE3 Supermercado; CM4 FCA
 Nota: en los casos donde no proceden los ensayos, no se muestran resultados.

El estudio desarrollado por CCD mostró los resultados que se muestran en la figura 1.

Figura 1. Cromatogramas de las cuatro muestras de *C. sativum* L.



Revelados: A. Luz UV 254 nm; B. Luz UV 365 nm; C. vainillina; D. nihidrina, E. cloruro férrico; F. DPPH.
1: CM4, FCA, extracto acuoso; 2: CM4, FCA, extracto hidroalcohólico; 3: CE3, Supermercado, extracto acuoso; 4: CE3, Supermercado, extracto hidroalcohólico; 5: CQ1, Quito invernadero, extracto acuosos; 6: CQ1, Quito invernadero, extracto hidroalcohólico; 7: CQ2, Quito intemperie, extracto acuoso; 8: CQ2, Quito intemperie, extracto hidroalcohólico.

IV. DISCUSIÓN

Las hojas de la especie no tienen las mismas medidas en función de la localización que presentan en la planta e incluso varían en su forma y grado de división. Esto también justifica la falta de datos en cuanto a medidas de las hojas, que se aprecia en la literatura consultada (Diederichsen, 1996; Cuenca, 2015). Los resultados obtenidos mostraron gran dispersión, lo cual resulta lógico dado lo explicado con anterioridad. Al comparar las dimensiones obtenidas para las hojas de las cuatro muestras, se puede constatar que la procedente de la FCA presentó mayores dimensiones que las restantes. Se conoce que la temperatura y la humedad juegan un papel

primordial en los tamaños que muestran las hojas. Es por tanto explicable que sea la muestra procedente de la región costa la que presenta estos resultados, dado que la temperatura media de la provincia oscila entre 25 y 25,6 grados celcius comparada con la de Quito que oscilan entre 13 y 16,6 grados celcius. Este comportamiento responde a lo descrito en la literatura, donde se plantea que la temperatura ideal para el cultivo de la especie se encuentra entre 19 y 27 oC. También se ha descrito que el cilantro se desarrolla mejor cuando es sometido a días cálidos y soleados (Pathak, 2011; Smith et al, 2011; Fuentes, 2014; Cuenca, 2015). El resto de las muestras obedecen al mismo patrón de comportamiento pues

la procedente de Quito en condiciones de intemperie resultó la de menores dimensiones.

Los valores de humedad obtenidos en todos los casos cumplen con los parámetros de referencia, donde se indica que debe contener menos del 12 %. Con esto se garantiza el proceso de conservación de los metabolitos presentes durante el almacenamiento, al detener los procesos catabólicos que provocarían hidrólisis, racemizaciones, oxidaciones, entre otras alteraciones. Se plantea que un contenido alto de humedad es responsable, además, del crecimiento de microorganismos en las drogas con la consecuente inutilización de las mismas (Villar, 1999; Miranda y Cuellar, 2001). Se considera que la diferencia mostrada entre las muestras deba a diferenciaciones en el agua de constitución, la cual es característica de cada planta (Villar, 1999). Comparando con otras investigaciones, Manzanares en el 2014 reportó 3,2 % de humedad y Apolo y Basurto en el 2017; 9,46 %, ambos resultados se encuentran dentro de los límites permitidos, aunque los resultados de Manzanares son los que más difieren. Las diferencias se sustentan en variaciones durante el proceso de secado utilizados en cada uno de los estudios. Manzanares utilizó inicialmente secado al sol y posteriormente en estufa sin ventilación, durante 48 horas y Apolo y Basurto utilizaron la misma metodología de este trabajo.

La Farmacopea Española, (2002), indica que el porcentaje permisible de cenizas totales no debe ser mayor a 12 %. Las muestras CE3 y CM4 cumplieron con las normas, mientras que las muestras CQ1 y CQ2 no. Las cenizas totales son un parámetro de calidad de gran importancia, valores elevados de este parámetro indica la posible presencia de materia inorgánica ya sea propia de la planta o producto de adulteraciones. Las especies vegetales tienen la capacidad de acumular minerales, obtienen estos elementos a través del transporte activo radicular, por lo que se encuentra directamente relacionado con la composición de los suelos donde crecen las especies (Miranda y Cuellar, 2001). Precisamente este aspecto justifica las diferencias mostradas en el trabajo.

Los porcentajes de cenizas solubles en agua e insolubles en ácido se encontraron por debajo del 2%, límite establecido por la literatura (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013). Con estos resultados se descarta que los valores elevados

obtenidos para las cenizas totales en las muestras provenientes de Quito, se deban a metales tóxicos. No obstante, se recomienda realizar un estudio más específico, con vistas a identificar qué metales son los responsables de esos resultados. También se constata que la mayor dispersión en los valores obtenidos se localiza en la muestra proveniente del Supermercado. Esto es lógico dado que esta muestra es el resultado de la mezcla de especies cultivadas a la intemperie y en invernadero.

Comparando con otros estudios, Manzanares en el 2014 reportó 4,6 % de cenizas totales, valor inferior al reportado en este estudio. El mismo autor reportó 0,6 % de cenizas solubles en agua y 1,8 % de insolubles en HCl, muy similares a los resultados obtenidos en este trabajo. Se debe recordar además que estos valores se modifican con el tiempo de cosecha, el lugar y el método de cultivo (Miranda y Cuellar, 2001).

La determinación de los grados Brix mostró variaciones significativas entre los extractos de las cuatro muestras. El elevado porcentaje, que presentaron los extractos hidroalcohólicos respecto a los acuosos, evidencia la existencia de altas concentraciones de azúcares solubles y la mayor capacidad extractiva de este menstreo respecto a este tipo de metabolito. Esta tendencia se observa también en la determinación de sólidos totales por lo que la mayor capacidad de extracción de la mezcla hidroalcohólica se generaliza para el resto de metabolitos. No obstante, siempre se debe tener en consideración que este valor constituye un elemento que demuestra la capacidad extractiva total de un determinado disolvente y selectiva para metabolitos específicos (Villar, 1999; Miranda y Cuellar, 2001). Los resultados respecto a los grados Brix y los sólidos totales evidenciaron que la muestra procedente de la FCA presentó los menores valores para ambos extractos, y que la muestra procedente de Quito cultivada en invernadero, siempre se mantuvo por debajo de la cultivada a la intemperie. Los valores de pH obtenidos para ambos extractos en todas las muestras mostraron valores ligeramente ácidos (entre 6-6.50). Esto sugiere el predominio de metabolitos con estas características, generalmente ácidos carboxílicos y compuestos de naturaleza fenólica (Villar, 1999; Miranda y Cuellar, 2001). Para los valores de índice de refracción y densidad,

no se observaron diferencias significativas entre las diferentes muestras. Al comparar con el estudio desarrollado por Manzanares (2014), se pudo comprobar coincidencia con nuestros resultados para las determinaciones de densidad y pH, pero en el caso de los sólidos totales, los valores obtenidos en este trabajo, resultaron inferiores. Este parámetro es dependiente de las condiciones de cultivo de las especies, el origen geográfico de las mismas y demás factores farmacogénicos (Villar, 1999; Miranda y Cuellar, 2001).

Como se puede observar, los ensayos para la detección de quinonas (Bontrager), resinas y catequinas mostraron resultados negativos, sugiriendo la ausencia de estos tipos de metabolitos en los dos tipos de extractos de las cuatro muestras objeto de estudio. Por otra parte, resultaron positivos los ensayos de Dragendorff, Mayer, Wagner, FeCl₃, Shinoda, ninhidrina, espuma, mucílagos, principios amargos y Fehling. Esto permite sugerir la existencia de alcaloides, compuestos fenólicos, triterpenos, flavonoides, aminoácidos, saponinas, mucílagos, principios amargos y sustancias reductoras en todos los extractos estudiados (Villar, 1999; Miranda y Cuellar, 2001).

El análisis de los extractos acuosos de las cuatro muestras indica una composición química cualitativa similar para ellas, lo que supone que, en principio las diferencias en las condiciones de cultivo no afectan la composición de los metabolitos que presentan. El comportamiento de los extractos hidroalcohólicos también resultó similar para las cuatro muestras, solo se constataron discretas diferencias en los ensayos que detectan alcaloides y el ensayo para determinar la existencia de sustancias reductoras. Ambos ensayos proponen una mayor cantidad de estos metabolitos en la muestra correspondiente a la colecta de la FCA. Esto resulta lógico dado que es esa muestra la que difiere más en cuanto al tipo de suelo, altitud, temperatura de cultivo respecto a las otras tres. En Quito los suelos tienen origen volcánico, son negros profundos, con alguna presencia de limo y un contenido de arcilla menor al 30 %, la altitud oscila entre 2800 y 3100 m sobre el nivel del mar y temperatura media de alrededor de 14,9 °C. En la provincia de El Oro, por su parte los suelos son arcillosos, arenosos calizos, pedregosos y húmidos, se encuentra al nivel del mar con temperaturas

medias que oscilan entre 25 y 25,6 °C. Estas últimas condiciones son las que recomienda la literatura para el cultivo de la especie (Litter et al., 2009; Cuenca, 2015; Sánchez, 2016).

En resumen, no se muestran diferencias apreciables desde el punto de vista cualitativo en la composición química de las mismas. Se propone la existencia de alcaloides, fenoles, triterpenos y esteroides, sustancias reductoras, saponinas, flavonoides, aminoácidos, mucílagos y principios amargos en las cuatro muestras objeto de estudio. Estos resultados se encuentran en concordancia con lo reportado en la literatura, donde la existencia de compuestos fenólicos y flavonoides en la especie ha sido informada por numerosos autores y en menor cuantía la existencia de alcaloides y triterpenos (Al-Snafi, E. 2016; Sulaiman, y Ahmed, 2018).

Dados los problemas de sensibilidad, de probables falsos negativos y falsos positivos que impone el uso de las técnicas de tamizaje; se decide desarrollar un estudio químico cualitativo por CCD. Esta técnica permite realizar tamizajes químicos e incluso biológicos de muestras, utilizando diversos reveladores, basado en el proceso de separación previa que se desarrolla en esta técnica. La selección de uno u otro revelador se corresponde, esencialmente, con las características estructurales de las sustancias que se analizan. De esta manera se aumenta la especificidad, la sensibilidad de los resultados, se profundiza más en la determinación de la composición química de las muestras y se pueden sugerir actividades biológicas para los diferentes extractos. Los estudios por CCD, además, se han utilizado para obtener "huellas moleculares" de muestras de origen natural (Campo et al., 2008; Oliveira, 2010).

Una inspección general de todos los cromatogramas evidencia la alta complejidad de todos los extractos analizados. El revelado de manchas cromatográficas que se presentan desde el punto de aplicación hasta el frente del disolvente demuestran una amplia gama de compuestos de diversa polaridad. Se sugiere la existencia de un comportamiento similar para las muestras CQ₁, CQ₂ y CE₃, por lo que resultan químicamente similares en cada uno de los diferentes tipos de extractos, algo que corrobora los resultados alcanzados a partir del tamizaje fitoquímico. También se constató que

los extractos hidroalcohólicos presentaban mayor complejidad que los extractos acuosos, esto puede justificarse a partir de la capacidad extractiva superior que presenta el etanol respecto al agua, lo cual también se comentó con anterioridad. Se debe por tanto seleccionar, en función de la composición química que se desee, uno u otro mensturo para la extracción, dada la diferente composición química que se logra con ambos (Villar, 1999; Miranda y Cuellar, 2001).

El análisis de los resultados obtenidos a partir del revelado bajo la luz UV (254 nm, figura 1A) permitió sugerir la existencia de, al menos, cuatro compuestos con grupos cromóforos conjugados (cuatro manchas fundamentales), presentes en el extracto hidroalcohólico de las muestras CQ2 y CE3. Se presentaron uno en el punto de aplicación y otros tres a valores de Rf entre 0,50 y 0,70. En los extractos acuosos de ambas muestras se presentó un menor número de este tipo de componentes. La CM4 presentó discretas diferencias con el resto en cuanto a que, básicamente, solo se observó la mancha correspondiente al punto de aplicación y otras muy tenues, pero no coincidentes en Rf con las observadas en las tres muestras restantes. La diferenciación observada para la muestra CM4 ya se había observado en las pruebas de tamizaje fitoquímico, e incluso en las medidas morfométricas. La mayoría de los compuestos fenólicos y en especial los flavonoides pueden ser detectados tras una separación cromatográfica, por su fluorescencia a la luz ultravioleta (UV), independientemente de que algunos pueden ser observados en la región del visible. Tomando en cuenta lo anterior, este revelado permitió, además de evaluar las similitudes y diferencias entre muestras y extractos discutidas, sugerir el comportamiento particular para fenoles en cada una de ellas (Wagner y Bladt, 1996).

Con el revelado bajo luz UV a 365 nm (figura 1B) no se observaron grandes diferencias entre los extractos acuosos y los hidroalcohólicos en las muestras CQ1 y CQ2. En la muestra CE3 los cromatogramas de los extractos hidroalcohólicos si presentaban mayor complejidad respecto a los acuosos. La muestra CM4 por su parte, se comportó tal y como lo hizo en las condiciones de revelado ya comentadas con anterioridad. Wagner y Bladt (1996), sugirieron posibles relaciones entre el color

observado bajo el revelado a 365 nm y la estructura de los compuestos que lo producen. Sobre esa base, el análisis de este revelado, permitió proponer la presencia de cumarinas, ácidos fenólicos y glicósidos de flavonoides para todas las muestras estudiadas y la existencia de flavonas se sugirió para el extracto hidroalcohólico de la muestra CE3 y en todos los extractos de la muestra CQ1. Estos resultados enriquecen y diversifican los obtenidos por los estudios de tamizaje.

Utilizando vainilla como revelador (figura 1C) se pudo comprobar que la mayoría de los componentes que revelan en estas condiciones son polares, dados los bajos valores de RF que presentan (todos menores a 0,5). Se evidenció similitud para todos los tipos de extractos en las muestras, aunque al parecer, en el extracto hidroalcohólico de la muestra CQ2 no se apreciaron los componentes que quedan en el punto de aplicación. Este revelador, dependiendo de la coloración que muestre la macha, permite sugerir metabolitos como fenoles y triterpenos. En el estudio desarrollado, en principio, no se detectaron triterpenos, por lo que se sugiere que básicamente sean fenoles los compuestos más polares que se presentan en todas las muestras estudiadas. La posibilidad de que sean glicósidos se mantiene tras este análisis, dados la alta polaridad que muestran los componentes (Vieira et al., 2014; da Silva, 2015).

Al asperjar disolución de ninhidrina sobre los extractos objeto de estudio se observó que todas las muestras revelaron de un color rojizo, indicativo de la presencia de aminoácidos libres (figura 1D). La diferencia fundamental correspondió a la existencia de una mancha de coloración amarilla, con un valor de RF aproximado de 0,3, en las muestras provenientes del Supermercado y de Quito. Esta coloración sugiere la presencia del aminoácido prolina y la ausencia o baja concentración del mismo en la muestra de la FCA (Medina y Losano, 2016). Estos resultados adicionaron la presumible existencia de prolina solo en las muestras quiteñas y del Supermercado a los estudios de detección de aminoácidos realizados con anterioridad.

El revelado con disolución de cloruro férrico (figura 1E), que detecta la presencia de compuestos fenólicos, corrobora lo discutido con anterioridad (Bladt, 2009). Se constató la existencia de un menor número de manchas en la cromatoplaca para la

muestra proveniente de la FCA y uno mayor para la proveniente del Supermercado. Se comprueba además la mayor extracción que se obtiene para estos metabolitos en el extracto hidroalcohólico en contraste con el acuoso. En todas las muestras se constataron manchas que se retuvieron en el punto de aplicación, sugiriendo compuestos fenólicos muy polares para estos extractos.

El revelado con DPPH (figura 1F), con el cual se puede ilustrar la capacidad secuestradora de radicales libres de las muestras, evidencia el potencial antioxidante que poseen los extractos hidroalcohólicos de todas las muestras objeto de estudio (Apriasari y Suhartono, 2014). No obstante, se visualizó que el extracto hidroalcohólico de la muestra procedente del supermercado decoloró más el revelador, mientras que la proveniente de la FCA lo hizo en menor cuantía. Se observó que los extractos acuosos de todas las muestras carecen de esta capacidad. Estos resultados se encuentran en total concordancia con lo discutido anteriormente. Los extractos hidroalcohólicos, en todos los casos mostraron un mayor número de manchas que sugerían la presencia de compuestos fenólicos o de flavonoides, metabolitos que por excelencia se le atribuyen excelentes propiedades antioxidantes. También se había propuesto que la muestra proveniente del Supermercado poseía mayor concentración y diversidad de estos metabolitos, lo cual también se corroboró con este ensayo. Aparentemente, se mostraron discretas diferencias entre las muestras CE3, CQ1y CQ2 respecto a la CM4.

Con los estudios desarrollados por CCD se corroboró la existencia de fenoles, flavonoides y aminoácidos, establecidos a través del tamizaje y las diferencias químicas cualitativas de la muestra procedente de la FCA respecto a las demás. Adicionalmente, se pudo establecer la presencia de prolina solo en las muestras procedentes de Quito y del Supermercado; valorar presumiblemente las cumarinas, los ácidos fenólicos y los flavonoides glicosidados dentro de los compuestos fenólicos sugeridos con anterioridad y detectar la posible existencia de flavonas en la muestra CQ1 y en el extracto hidroalcohólico de la muestra CE3. La presencia de aminoácidos, compuestos de naturaleza fenólica y la posible capacidad de los extractos de la especie sugeridos a partir del estudio por

CCD, se encuentra en total concordancia con lo reportado en la literatura. Compuestos como el ácido caféico, el ácido protocatéquínico, esculetina, 4-hidroxycumarina, rutina hesperidina, entre otros, han sido reportados en la especie y cumplen con las características estructurales de los metabolitos propuestos en los análisis cromatográficos realizados (Laribi, 2015; Oganesyanyan, 2007). El aporte fundamental de estos estudios se encuentra en la determinación de la capacidad antioxidante a partir del secuestro de radicales libres que presentan sólo los extractos hidroalcohólicos de todas las muestras fundamentalmente la CE3, que parece contener mayor contenido de fenoles y mejor capacidad antioxidante.

V. CONCLUSIONES

Los parámetros de calidad evaluados para la droga cruda y los extractos estudiados, se encontraron dentro de los límites establecidos en la literatura, a excepción de los valores correspondientes a las cenizas totales de las muestras procedentes de Quito. Los estudios de tamizaje fitoquímico, permitieron sugerir una composición química similar entre las muestras estudiadas. Los resultados obtenidos a partir de los estudios por CCD, utilizando BAW como fase móvil, sílica gel como fase estacionaria y como reveladores: luz UV-254, UV-365, vainillina en medio ácido, ninhidrina, cloruro férrico y DPPH, permitieron establecer la existencia de compuestos fenólicos, aminoácidos y actividad antioxidante en las muestras estudiadas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Snafi, E. (2016). A review on chemical constituents and pharmacological activities of *Coriandrum sativum*. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6(7), 17-42. Recuperado de : https://www.researchgate.net/profile/Ali_Al-Snafi/publication/306019967_A_review_on_chemical_constituents_and_pharmacological_activities_of_Coriandrum_sativum/links/58a2e50f92851c7fb4c6ebc3/A-review-on-chemical-constituents-and-pharmacological-activities-of-Coriandrum-sativum.pdf

Amores, A. (2015). Comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja cilantro

(*Coriandrum sativum*) y apio (*Apium graveolens*) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” UTC 2013 (tesis de pregrado), Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi, Ecuador. Recuperado de : <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3517/1/T-UTC-00794.pdf>

Apolo, J.; Basurto, E. (2017). Diseño de una crema cosmética a partir de un extracto hidroalcohólico de culantro (*Coriandrum sativum* L.). (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador. Recuperado de : <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11374>

Apriasari, L. y Suhartono, E. (2014). Bioactive compound and antioxidant activity of metanol extract mauli bananas (*Musa* sp) stem. *IJBBB*. 4(2), 110. DOI: 10.7763/IJBBB.2014.V4.321

Asgarpanah, J. y Kazemivash, N. (2012). Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Coriandrum sativum* L. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6(31), 2340-2345. DOI: 10.5897/AJPP12.901

Bladt, S. (2009). *Plant Drug Analysis: A thin layer chromatography atlas*. Springer Science & Business Media.

Bruneton, J. (1993). Farmacognosia. Fitoquímica plantas medicinales. Zaragoza, España. Acribia, S.A

Campo, M.; Cuesta-Rubio, O.; Márquez, I.; Rosado, A. y Montes de Oca, R. (2008). Análisis Cualitativo de Propóleos Cubanos por Cromatografía en Capa Delgada. *Latin American Journal of Pharmacy*, 27 (3), 380-386. DOI: http://www.latamjpharm.org/trabajos/27/3/LAJOP_27_3_1_11_719RL7788H.pdf

Cuenca, D. (2015). Producción de culantro, (*Coriandrum sativum* L.) en suelos pesados en la granja experimental santa Inés, como materia prima para elaboración de fitofármacos. (tesis de pregrado), Universidad Técnica de Machala,

Machala, Ecuador. Recuperado de : <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1113>

da Silva, M., de Lima, R., Soares, R., de Almeida, A., da Silva A., Corrêa, R y Pinheiro, L. (2015). Polycarpol in *Unonopsis*, *Bocageopsis* and *Onychopetalum* Amazonian species: chemosystematical implications and antimicrobial evaluation. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25(1), 11-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.01.003>

deAlmeidaI.,Murata,M.,Furletti,F.,Sartoratto, A., de Alencar, M., Figueira, M., y Rosalen, L. (2014). *Coriandrum sativum* L.(coriander) essential oil: antifungal activity and mode of action on *Candida* spp., and molecular targets affected in human whole-genome expression. *PLoS One*, 9(6), e99086. Recuperado de : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0099086>

Dehesa, M. (2002). Control de calidad de los fitofármacos: Ecuador uso y comercio de plantas medicinales. Situación actual y aspectos importantes para su conservación. *Universitas*, (2), 139-152.

Diederichsen, A. (1996). *Coriander: Coriandrum Sativum L* (Vol. 3). Bioersivity International. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=apdWdN8CscQC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Diederichsen,+A.+Coriander+\(-Coriandrum+sativum+L.\).+Vol.+3.+Bioersivity+International%3B+1996&ots=Y5DR_9FrtU&sig=hWuGbpInMs1dKaoKBtar1ePLme0#v=onepage&q=Diederichsen%2C%20A.%20Coriander%20\(Coriandrum%20sativum%20L.\).%20Vol.%203.%20Bioersivity%20International%3B%201996&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=apdWdN8CscQC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Diederichsen,+A.+Coriander+(-Coriandrum+sativum+L.).+Vol.+3.+Bioersivity+International%3B+1996&ots=Y5DR_9FrtU&sig=hWuGbpInMs1dKaoKBtar1ePLme0#v=onepage&q=Diederichsen%2C%20A.%20Coriander%20(Coriandrum%20sativum%20L.).%20Vol.%203.%20Bioersivity%20International%3B%201996&f=false)

Escobar, N., Molina, E., y Zapata, A. (2013). *Comparación de la actividad acaricida entre Ocimum basilicum, Coriandrum sativum y Thymus vulgaris contra el ácaro Tetranychus urticae* (tesis de pregrado), Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Recuperado de : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5100/1/UPS->

QT03733.pdf

Farmacopea Española. Real Farmacopea Española. (2002). Ministerio de Sanidad y Consumo, por mandato de la ley 25/1990, de 20 de diciembre, del medicamento. Segunda edición, Madrid. España.

Fuentes, J. (2014). Comportamiento agronómico del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.), con dos densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo. (tesis de pregrado), Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador. Recuperado de : <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/562>

Instituto ecuatoriano de Normalización. Hierbas aromáticas. Requisitos. NTE INEN 2392:2013, 2013.

Laribi, B., Kouki, K., M'Hamdi, M., y Bettaieb, T. (2015). Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and its bioactive constituents. *Fitoterapia*, 103, 9-26. Recuperado de : https://www.researchgate.net/profile/T_Bettaieb/publication/273703840_Coriander_Corindrum_sativum_L_and_its_bioactive_constituents/links/568aba5008ae1e63f1f883.pdf

Litter, I., Armienta, A. y Farías, S. (2009). Metodologías analíticas para la determinación y especiación de arsénico en aguas y suelos. *IBEROARSEN, CYTED*, Buenos Aires, Argentina, 242. Recuperado de : http://limza.uta.cl/jdownloads/Libros/metodologas_analticas_para_la_determinacin_y_especiacion_de_arsnico_en_aguas_y_suelos.pdf

Manzanares, S. (2014). Evaluación de La Estabilidad Físicoquímica Y Microbiológica de un Extracto Acuoso de *Coriandrum sativum*, L. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Machala. Ecuador. Recuperado de : <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1415/7/CD00299-TEISIS.pdf>

Marin-Mendoza, M., Mariezcurrena-Berasain, A., Morales-Almaráz, E., Sánchez-Escalante, A. y Vazquez-Chagoyan, C. (2018). El extracto de cilantro (*Corandrum sativum*) y su efecto antioxidante. *Revista Electrónica Nueva Época Veterinaria*, 9(1), 67-83

Medina, P. y Lozano, J. (2016). Separación de aminoácidos contenidos en una muestra de yogurt por cromatografía en capa fina. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/45538328/SEPARACION_DE_AMINOACIDOS_CONTENIDOS_EN_UNA_MUESTRA_DE_YOGURT_POR_CROMATOGRAFIA_EN_CAPA_FINA.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20file%3DSEPARACION_DE_AMINOACIDOS_CONTENIDOS_EN.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191022%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191022T141535Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=119d3d3e7490270dc6798e63dcd18doebc90dfe3fdf468d669a72a5d3a49f113

Miranda, M.; Cuéllar, A. (2000). Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales. Ciudad Habana. Cuba. Editorial Félix Varela.

Miranda, M.; Cuéllar, A. (2001). Farmacognosia y Productos Naturales. La Habana, Cuba, Editorial Félix Varela.

Muñiz-Márquez, B., Valdivia-Urdiales, B., Carrillo-Inungaray, L., Nevárez-Moorillón, G., Contreras-Esquivel, C., Rodríguez-Herrera, R. y Aguilar, N. (2010). Uso alternativo de fitoquímicos de algunas especias para el control de enfermedades transmitidas por alimentos. *Acta química mexicana*, 2(4). Recuperado de : <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.%204/AQM4fitoquimicos.html>

Oganesyan, T., Nersesyan, M. y Parkhomenko, Y. (2007). Chemical composition of the above-ground part of *Coriandrum sativum*. *Pharmaceutical*

Chemistry Journal, 41(3),149-153. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11094-007-0033-2>

Oliveira, C., Schenkel, E., Gosmann, G., Palazzo, J., Petrovick, P. (2010). *Farmacognosia Da Planta Ao Medicamento*. Rio de Janeiro, Brasil, 6ta ed.; UFSC, UFRGS, Eds.

Pathak L., Kasture B., Bhatt M. y Rathod D. (2011). Phytopharmacological properties of Coriander sativum as a potential medicinal tree: an overview. *J Appl Pharm Sci*, 1(4), 20-25. Recuperado de : <https://pdfs.semanticscholar.org/c805/3b79ff81009028974f8d163e11714e97b877.pdf>

Sánchez, J. (2016). Suelos Apropriados Y Fértiles, Para Impulsar El Desarrollo de la Agricultura en la región costa del ecuador (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador. Recuperado de : <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/9845/1/EUACS%20DE00046.pdf>

Simbañas A. (2012). Evaluación agronómica del cultivo del cilantro (*Coriandrum sativum* L.), con tres densidades de siembra utilizando fertilización química, fertilización orgánica y sin fertilización en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia de Tumbaco (tesis de pregrado). Universidad Estatal de Bolívar. Waranda.. Ecuador. Recuperado de : <http://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1017/1/052.pdf>

Smith, R., Bi, J., Cahn, M., Cantwell, M., Daugovish, O., Koike, S., ... y Takele, E. (2011). Cilantro production in California. University of California, Agriculture and Natural Resources. Recupera-

do de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vJzEcuk27u8C&oi=fnd&pg=PP1&dq=Smith,+R.%3B+Bi,+J.%3B+Cahn,+M.%3B+Cantwell,+M.%3B+Daugovish,+O.%3B+%C3%91oike,+S.%3B+Natwick,+E.%3B+Takele,+E.+Cilantro+Production+in+California.+Plant+Pathol.%3B+2011.&ots=7GV3UaDywU&sig=XimDJjTxR-q1Xxc5xBeB2BAmtnaI#v=onepage&q&f=false>

Sulaiman, Z. y Ahmed, M. (2018). Detection some active Compounds in the Leaves and Stems of Local Coriander Plant-Coriandrum sativum L. *Tikrit Journal of Pure Science*, 23(3), 6-15. Recuperado de : <https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=150677>

Vieira, R., Santos, D., Dias W. y Sabóias-Morais, T. (2014). Cellular proliferation in the gills of guppies exposed to pequi ethanolic extracts. *Revista Biología Neotropical* 11(1): 58-70. Recuperado de <https://repositorio.bc.ufg.br/xmlui/bitstream/handle/ri/17033/Artigo%20-%20Eliane%20Rosa%20Vieira%20-%202014.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Villar del Fresno, A. M. (1999). Farmacognosia general. Recuperado de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=farmacognosia+general%2C+Angel+Villar&btnG=sdt=0%2C5&q=farmacognosia+general%2C+Angel+Villar&btnG=

Wagner, H. y Bladt, S. (1996). *Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas*. Springer Science & Business Media

Wei, N., Liu, H., Zhao, P., Zhao, L., Xue, K. y Lan, K. (2019). Phytochemical and Bioacti

Generación de tecnologías para incrementar la productividad del algodón *Gossypium hirsutum* L. en Manabí, Ecuador

Ernesto, Cañarte-Bermúdez^{1*}; Rafael, Sotelo-Proaño²;
Bernardo, Navarrete-Cedeño³

Resumen

El objetivo de esta investigación fue generar tecnología para la producción de algodón. En ese sentido se evaluó la respuesta de dos variedades (DP-Acala 90 y Coker) a dos densidades de siembra (62.500 y 50.000 plantas ha⁻¹) y dos programas de manejo agronómico (tecnología INIAP y tecnología clásica). El ensayo se realizó en la época seca de 2018, en la Estación Portoviejo del INIAP (01°09'51"S, 80°23'24"W, 60 msnm y 26,4 °C, 81% de HR, 851,57 mm). Se formaron ocho tratamientos, dispuestos en un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo de Parcelas Subdivididas, con cuatro repeticiones. Se evaluaron variables agronómicas, fitosanitarias y productivas. La densidad de 50.000 plantas ha⁻¹ tuvo menor incidencia de insectos-plaga, como trozadores y trips, además de una mejor relación peso fibra/semilla. La variedad DP Acala-90, se comportó significativamente mejor frente a la incidencia de trips y mosca blanca, además, presentó una mejor relación porcentual de peso fibra/semilla. El uso de la tecnología INIAP, tuvo significativamente más rendimiento que la tecnología clásica.

Palabras-clave: densidad, fertilización, semilla, tecnología, variedad

Generation of agricultural technologies to increase the productivity of *Gossypium hirsutum* L. in Manabí, Ecuador

Abstract

The goal of this experiment was to evaluate the response of two varieties of cotton (DP-Acala 90 and Coker) to two planting densities (62.500 and 50.000 ha⁻¹ plants) and two agronomic management programs (INIAP technology and classic technology). The trial was conducted in the dry season of 2018, at INIAP's Portoviejo Station, (01°09'51 "S, 80°23'24 "W, 60 msnm and 26.4 °C, 81% RH, 851.57 mm). Eight treatments were laid out on a randomized complete block design with split-split plot arrangement and four repetitions. Agronomic, phytosanitary and production variables were evaluated. The density of 50,000 plants ha⁻¹ had the lowest incidence of insects, such as cutworms and thrips, in addition to a better relation of fiber weight/seed. The variety DP Acala-90 behaved significantly better against the incidence of thrips and whiteflies and also showed a better relation of fiber weight/seed. The use of INIAP's technology, had significantly more yield than the classic technology.

Keywords: density, fertilization, seed, technology, variety.

Recibido: 27 de enero de 2020

Aceptado: 23 de abril de 2020

¹ Ingeniero Agrónomo/Entomólogo, Ph.D.; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP); Portoviejo-Ecuador; ernesto.canarte@iniap.gob.ec; <https://orcid.org/0000-0002-8615-2317>

² Ingeniero Agrónomo; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Portoviejo- Ecuador; adolfo.soteloproano@fao.org; <https://orcid.org/0000-0002-1329-4517>

³ Ingeniero Agrónomo- Entomólogo M.Sc.; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP); Portoviejo-Ecuador; jose.navarrete@iniap.gob.ec; <https://orcid.org/0000-0001-9200-7119>

* Autor para correspondencia: ernesto.canarte@iniap.gob.ec

I. INTRODUCCIÓN

El algodón *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), es la principal fibra natural sembrada en el mundo, con 31,3 millones de hectáreas cultivadas en 2017, siendo los principales países productores India, China, Estados Unidos, Pakistán y Brasil, aportando con el 80% de la producción de esta malvácea (ICAC, 2017; FAO, 2018). En Ecuador se lo cultiva en el Litoral ecuatoriano, principalmente en las provincias de Manabí y Guayas, con el 80 y 20% de la superficie, respectivamente, en altitudes hasta 160 m.s.n.m., obteniéndose los mejores rendimientos en ambientes con pluviosidad promedio de 600 mm, 28 °C y 650 horas de luz solar durante su ciclo productivo (FAO, 2018).

La superficie cultivada en Ecuador, ha experimentado un descenso significativo, pasando de 36.000 ha en 1974 a 1.800 ha en 2016, que representa una producción aproximada de 2000 TM de fibra, que cubre apenas el 10% de la demanda nacional (INIAP, 2018), siendo el 90% restante importado desde USA y Asia (FAO y ABC, 2017). La producción de algodón ecuatoriano se desarrolla en una agricultura familiar en transición hacia la diversificación y/o desactivación, donde el 80% de los productores son hombres, siendo las mujeres requeridas durante la siembra y cosecha. Todas las labores del cultivo son realizadas manualmente, demandando una gran cantidad de mano de obra (FAO, 2018), con un costo de producción en periodo lluvioso de 1.425 USD/ha (INIAP, 2018).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP-Ecuador), generó tecnologías en algodón durante el periodo 1963 a 1994 (INIAP, 2018), existiendo a la fecha una pausa en investigaciones en el rubro de al menos 24 años. La problemática actual de la actividad algodонера, consiste mayormente en la ausencia de semilla certificada, falta de variedades de alto rendimiento, prácticas adecuadas de manejo del cultivo (densidad poblacional, nutrición, uso de regulador de crecimiento, entre otras) y los bajos precios del algodón en rama, a lo que se suma un manejo fitosanitario inadecuado, que afectan el rendimiento de algodón, provocando incremento del costo de producción, pérdida de rentabilidad, mayor contaminación ambiental y resistencia. Al respecto, destacan los artrópodos-plaga, *Agrotis*

sp., (tierreros), *Eutinobothrus gossypii* (polilla), *Aphis gossypii* (áfidos), *Frankliniella sp.* (trips), *Alabama argillacea* (medidor), *Bucculatrix thurberiella* (minador), *Tetranychus spp.* (ácaro rojo), *Anthonomus vestitus* (picudo), *Pectinophora gossypiella* (gusano rosado), *Dysdercus sp.* (arreatado), entre otros (INIAP, 2018).

El rendimiento y calidad de fibra de algodón está influenciado por aspectos genéticos, manejo del cultivo y condiciones ambientales (Zhao *et al.*, 2019). Una estrategia para incrementar la productividad del cultivo de algodón es el mejoramiento genético, a través del cual se derivan plantas con mayor potencial en aspectos como calidad de fibra, estabilidad fenotípica, arquitectura de planta y adaptación específica a los diferentes ambientes ecológicos de las zonas algodoneas (Burbano-Figueroa *et al.*, 2018). Otra es la modificación de las prácticas culturales, entre ellas las densidades de siembra, fertilización y suministro hídrico, que constituyen alternativas para aumentar la eficiencia de los recursos disponibles en el desarrollo, crecimiento y producción de biomasa (Ramírez-Seañez *et al.*, 2012). En este sentido, el sistema de producción en surcos ultra-estrechos y el manejo de altas densidades poblacionales en el cultivo del algodón, inducen a que los materiales expresen su máximo potencial de rendimientos y se reduzca los costos de producción, haciéndolo a este cultivo más rentable (Ramírez-Seañez *et al.*, 2012; Retes-López *et al.*, 2015).

El algodón, muestra alta dependencia al nitrógeno (N), que termina siendo el elemento más crítico y esencial para su desarrollo óptimo, debiéndose evitar los excesos, que ocasionan problemas de manejo y pérdidas de producción (Veramendi y Lam, 2011; Veramendi, 2013). Finalmente está el uso de regulador de crecimiento, que permite manejar el equilibrio entre el crecimiento vegetativo y el desarrollo reproductivo (Reyes, 2014).

Con estos antecedentes, el INIAP retoma las investigaciones en torno a este importante rubro para la economía del productor, generando un plan de investigación que involucra entre otras, la generación y validación de tecnologías con la finalidad de contribuir al establecimiento de un programa de manejo sostenible del algodón en Ecuador. Como parte de este plan se planteó la siguiente investigación que tuvo como objetivo

evaluar en el cultivo de algodón la respuesta de dos variedades comerciales a dos densidades de siembra y dos programas de manejo tecnológico que involucra las siguientes prácticas: selección y tratamiento de semilla, fertilización y manejo fitosanitario (artrópodos plaga).

II. MATERIALES Y METODOS

Ubicación

Este estudio se lo realizó durante los meses de junio a noviembre del periodo seco de 2018, en la Estación Experimental Portoviejo, del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana-Manabí, en las coordenadas (01°09'51"S, 80°23'24"W y 60 m.s.n.m.) y condiciones climáticas (26,4 °C; 81% de HR; 851,57 mm), con topografía plana y suelo franco-arcilloso.

Descripción y manejo agronómico del cultivo

Se estudiaron los siguientes tres factores: densidad (62.500 y 50.000 plantas ha⁻¹), variedad (DP-Acala 90 y Coker) y manejo (tecnología INIAP y tecnología clásica). La combinación de los factores dio como resultado la obtención de los siguientes ocho tratamientos: 1. 62.500 pl ha⁻¹ de la variedad DP-Acala 90 con tecnología INIAP; 2. 62.500 pl ha⁻¹ de la variedad DP-Acala 90 con tecnología clásica; 3. 62.500 pl ha⁻¹ de la variedad Coker con tecnología INIAP; 4. 62.500 pl ha⁻¹ de la variedad Coker con tecnología clásica; 5. 50.000 pl ha⁻¹ de la variedad DP-Acala 90 con tecnología INIAP; 6. 50.000 pl ha⁻¹ de la variedad DP-Acala 90 con tecnología clásica; 7. 50.000 pl ha⁻¹ de la variedad Coker con tecnología INIAP; 8. 50.000 pl ha⁻¹ de la variedad Coker con tecnología clásica. Además de las respectivas interacciones. Los factores en estudio se distribuyeron en el siguiente esquema: parcela principal (densidad), sub-parcela (variedad) y sub-subparcela (manejo). Las unidades de observación en campo fueron sub-subparcelas experimentales de 28,8 y 30 m², respectivamente, donde se registraron las variables en estudio, a partir de los siete días después de la siembra (dds).

El manejo con tecnología INIAP, consistió en la aplicación de las siguientes estrategias: selección de semilla y su tratamiento con thiodicarb

+ imidacloprid (25 mL/kg de semilla); uso de herbicidas en pre-emergencia (pendimentalina 4 L ha⁻¹) y post-emergencia (verdict 0,6 L ha⁻¹), más una deshierba manual; aplicación insecticida en "drench"; fertilización basado en análisis de suelo (mezcla de 37,02 kg ha⁻¹ de Urea+YaraMilla™ 162,62 kg ha⁻¹), a los 15 y 45 dds; aplicación de moléculas plaguicidas específicas para el control de plagas (lambda cihalotrina+thiametoxam, azadirachtina, abacmetina, cypermethrin) y una aplicación de regulador de crecimiento (Cloruro de Mepiquat, 200 mL ha⁻¹). El manejo con tecnología clásica, consistió en tratamiento a la semilla con thiodicarb (15mL/kg de semilla); uso de herbicida quemante (paraquat), más cuatro deshierbas manuales; no se aplicó "drench"; la fertilización se efectuó con Urea (280,6 kg ha⁻¹ a los 15, 45, 79 dds), las aplicaciones de plaguicidas fueron calendarizadas con sustancias de amplio espectro y no se utilizó regulador de crecimiento.

Se realizó la preparación mecanizada del terreno, mediante un pase de arado profundo, dos pases de rastra y la posterior surcada a 0,8 y 1,0 m, según el tratamiento. El material de siembra correspondió a semilla artesanal de las variedades comerciales DP-Acala 90 y Coker. La siembra se realizó manualmente, colocando tres semillas por sitio, dejando al raleo una planta, con lo que se obtuvo la densidad de 62.500 y 50.000 pl ha⁻¹, según el tratamiento. Se efectuaron ocho riegos durante el desarrollo del experimento, suministrando al cultivo aproximadamente 400 mm de agua. La primera cosecha se realizó con el 50% de apertura de capullos, esto es a los 141 dds y una segunda a los 169 dds. Inmediatamente concluida la cosecha, el material vegetal fue cortado, retirado del campo y quemado, con la finalidad de destruir sitios de sobrevivencia de plagas.

Levantamiento de la información

Se realizaron evaluaciones semanales y quincenales de las variables biológicas, que tenían como objetivo determinar la incidencia y severidad de los principales problemas fitosanitarios en cada parcela experimental, complementándose con las variables agronómicas y de rendimiento, de acuerdo con la siguiente metodología:

Incidencia de artrópodos-plagas y ocurrencia de benéficos:

a los 7 y 15 dds se registró en cada parcela, el porcentaje de daño de insectos trozadores (*Agrotis sp. y Spodoptera sp.*). Para el resto de artrópodos, se utilizó el método de muestreo absoluto por planta, para lo cual se etiquetó aleatoriamente en cada parcela cinco plantas, en las cuales se realizó el registro de insectos y ácaros-plaga en tallo, hojas, flores y frutos, además de la fauna benéfica. Las evaluaciones comenzaron 8 dds y continuaron con una frecuencia semanal hasta el inicio de la cosecha.

Variables agronómicas:

a los 7 y 15 dds, se determinó el porcentaje de germinación. A partir de este momento, se registró en cinco plantas marcadas del área útil de cada parcela las siguientes variables: altura de planta a la floración (39 dds), formación de bellotas (63 dds) y antes de la primera cosecha (138 dds); número de entrenudos por tallo a los 140 dds; número de ramas productivas, considerándose productivas a aquellas que poseen al menos un capullo maduro, abierto apto para la cosecha; fecha de aparición de la primera flor (36 dds) y fecha con el 50% de plantas con la primera flor abierta (57 dds). A los 105 dds, se registró el momento del primer capullo abierto en las parcelas y la fecha con el 50% de las plantas conteniendo el primer capullo abierto (116 dds). A los 121 dds se contabilizó el número de capullos presentes en cinco plantas seleccionadas aleatoriamente en cada parcela. A la cosecha se obtuvo el rendimiento en kg/parcela y kg ha⁻¹. En laboratorio, se estableció en una muestra de 500 g de algodón en rama/parcelas, la relación de peso de fibra-semilla.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con Arreglo en Parcelas Subdivididas (DPSd) 2x2x2, con cuatro repeticiones y se realizó comparaciones de medias, empleando la prueba de Tukey ($\leq 0,05$). Antes de someter los datos al análisis de varianza, se comprobó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y de homogeneidad de varianzas con la prueba de Bartlett, para ello se usó el Software estadístico InfoStat versión 1.0 (Balzarini *et al.*, 2008).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Artrópodos-plaga y benéficos

Durante esta investigación fue reportada la

presencia de una diversidad de artrópodos herbívoros asociados a las dos variedades de algodón en estudio, pudiéndose mencionar a los trozadores de los géneros *Agrotis sp. y Spodoptera sp.* (Lepidoptera: Noctuidae), defoliadores como *Atta spp.* (Hymenoptera: Formicidae), *Diabrotica spp.*, *Omophota spp.*, *Epitrix spp.* (Coleoptera: Chrysomelidae), chupadores como el trips *Frankliniella spp.* (Thysanoptera: Thripidae), áfidos *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), mosca blanca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), cochinilla *Phenacoccus spp.* (Hemiptera: Pseudococcidae), chinche de encaje *Gargaphia sp.* (Hemiptera: Tingidae), minador de la hoja *Bucculatrix sp.* (Lepidoptera: Bucculatricidae), dibujante *Lyriomyza sp.* (Diptera: Agromyzidae), ácaro rojo *Tetranychus spp.* (Acari: Tetranychidae), picudo de la bellota *Anthonomus vestitus* (Coleoptera: Curculionidae), gusano rosado *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Gelechiidae) y chinche manchador de la fibra *Dysdercus spp.* (Hemiptera: Pyrrhocoridae), principalmente, reportes que coincide con aquellos realizados por INIAP (2018).

Adicionalmente, fue también constatada en estas variedades, la ocurrencia de una diversidad de enemigos naturales asociados a los artrópodos-plaga presentes en el algodón, destacándose la depredadores como arañas (varias especies), trips *Frankliniella spp.* (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Stethorus sp.* (Coleoptera: Coccinellidae), *Oligota sp.* (Coleoptera: Staphylinidae), chinche *Orius spp.* (Hemiptera: Anthocoridae), *Zelus sp.* (Hemiptera: Reduviidae) y *Chrysoperla sp.* (Neuroptera: Chrysopidae).

Al analizar los resultados del porcentaje de plantas trozadas por insectos de los géneros *Agrotis y Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae), a los 7 y 15 dds, solo se determinó significación estadística en los factores densidad de plantas ($F = 10,8$; $P < 0,05$) y manejo ($F = 4,76$; $P < 0,05$), no así para ninguna de las interacciones. Se observó que hasta los 15 dds, el porcentaje de plantas trozadas fue significativamente menor en la densidad de 50.000 plantas ha⁻¹, mientras que la tecnología INIAP, se diferenció significativamente con el menor el daño en las parcelas a los 7 dds. Esto resultados confirman, la acción protectora que posiblemente ejerce el

tratamiento a la semilla realizada en las parcelas con tecnología INIAP, que redujo significativamente el daño de insectos trozadores.

Cuando se analizó la incidencia de hormigas defoliadoras del género *Atta* spp., en las parcelas experimentales, no se encontró diferencias estadísticas para ninguno de los tres factores e interacciones en estudio en los cuatro meses de evaluación. Caso similar fue observado con las especies de Coleoptera: Chrysomelidae que presentaron poblaciones extremadamente bajas. El análisis estadístico, tampoco determinó diferencias significativas en ninguna de los tres factores e interacciones para las poblaciones de insectos chupadores como el áfido *A. gossypii*, araña roja *Tetranychus* spp., chinche de encaje *Gargaphia* sp. y chinche manchador de la fibra del algodón *Dysdercus* spp., no obstante, cabe mencionar que este último se presentó con mayor abundancia durante la formación de la fibra en los meses de septiembre a octubre.

En la tabla 1, se muestran los valores acumulados (cuatro meses), de las poblaciones de artrópodos-

plaga asociados al algodón, que presentaron diferencias estadísticas en alguno de los factores en estudio. No hubo diferencias significativas en las interacciones. Con relación a *Frankliniella* spp., el análisis de varianza determinó diferencias estadísticas para el factor densidad ($F = 10,8$; $P < 0,05$), destacándose aquella con 50.000 pl ha⁻¹ al presentar el menor número de individuos por planta. Cuando se analizó las poblaciones de adultos de *B. tabaci* y *Bucculatrix* sp., el ADEVA sólo determinó diferencias estadísticas para el factor variedad ($F = 7,61$; $P < 0,05$ y $F = 42,30$; $P < 0,01$, respectivamente), sobresaliendo significativamente la variedad DP-Acala 90 por presentar el menor número de adultos de mosca blanca/hoja, mientras que para *Bucculatrix* fue la variedad Coker que presentó el menor valor acumulado. Las poblaciones de *Liriomyza* sp. fueron estadísticamente diferentes en los factores variedad ($F = 7,11$; $P < 0,05$) y manejo ($F = 20,71$; $P < 0,01$), no así entre las poblaciones de siembra. El número de individuos de este minador fue significativamente menor en la variedad DP-Acala 90 y en las parcelas con tecnología de manejo INIAP.

Table 1. Valores acumulados (cuatro meses) de las poblaciones de los principales artrópodos-plaga presentes en plantas de algodón, entre los factores en estudio, determinadas mediante observación directa en campo.

Factores en estudio	Población acumulada de artrópodos-plaga ¹			
	<i>Frankliniella</i> sp.	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Bucculatrix turberii</i>	<i>Liriomyza</i> sp.
Densidad				
1 (62.500 plantas ha ⁻¹)	169,56 b	17,13	0,43	0,70
2 (50.000 plantas ha ⁻¹)	132,88 a	17,56	0,40	0,74
<i>P</i>	0,0411 *	0,8452 ns	0,3972 ns	0,0703 ns
Variedad				
1 (DP-Acala 90)	150,56	14,25 a	0,48 b	0,70 a
2 (Coker)	151,80	20,44 b	0,36 a	0,74 b
<i>P</i>	0,9432 ns	0,0329 *	0,0006 **	0,0372 *
Manejo				
1 (Tecnología INIAP)	151,56	18,63	0,39	0,65 a
2 (Tecnología clásica)	150,88	16,06	0,44	0,79 b
<i>P</i>	0,9436 ns	0,3045 ns	0,0510 ns	0,0003 **
CV	17,89	39,39	15,92	11,43

¹Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El análisis de los valores acumulados de las poblaciones de los principales artrópodos-benéficos asociados al cultivo de algodón, tales como arañas

depredadoras (diversidad de especies), *Orius* sp., *Franklinothrips* sp., *Coccinellidae*, *Zelus* sp. y *Chrysoperla* sp., no determinó diferencias

estadísticas entre los factores ni sus interacciones, para ninguno de estos organismos. Sin embargo, se puede mencionar que las arañas se destacaron por su abundancia en todos los tratamientos. Esto es concordante con los reportado por Pérez-Guerrero et al. (2009), quienes sostienen que las arañas son abundantes en ambientes naturales y cultivados, siendo consideradas uno de los grupos de macroinvertebrados depredadores dominantes en estos ambientes. En este sentido, Almada *et al.* (2012), citan a estos artrópodos-benéficos como controladores de diversas plagas en el cultivo de algodón, demostrando la gran abundancia de presas capturadas por las diferentes especies de arañas. Por otro lado, la estructura del hábitat y su complejidad tiene una relación directa con la diversidad de arañas presentes en ecosistemas naturales e intervenidos (Armendano y González, 2011).

Variables agronómicas

No obstante, la germinación entre las variedades fue baja, hubo diferencias estadísticas entre ellas

($F = 52,65$; $P < 0,01$). La variedad Coker presentó significativamente un mayor promedio a los 15 dds (58,19%) a diferencia del DP-Acala-90, que alcanzó 41,06% de germinación.

Cuando se analizó los valores promedios de la variable altura de planta (m), en los tres factores en estudio (densidad, variedad, manejo) y sus interacciones, en tres fechas de evaluación (39, 63 y 139 dds), sólo se registró diferencias estadísticas significativas para el factor densidad a los 63 y 139 dds ($F = 11,55$; $P < 0,05$ y $F = 9,16$; $P < 0,05$, respectivamente), sobresaliendo la densidad de 62.500 pl ha⁻¹, que presentó una mayor altura de planta (m) en ambas fechas (Figura 1), provocado muy posiblemente por un efecto competidor entre plantas por el recurso luz y nutrientes, por efecto de la alta densidad, que es concordante con lo manifestado por Mao et al. (2014), pero contradictorio a aquellos estudios realizados por Palomo-Gil *et al.* (2001), quienes determinaron que factores como el incremento del riego y densidades de siembra, tiene poco efecto en la altura de la planta de algodón.

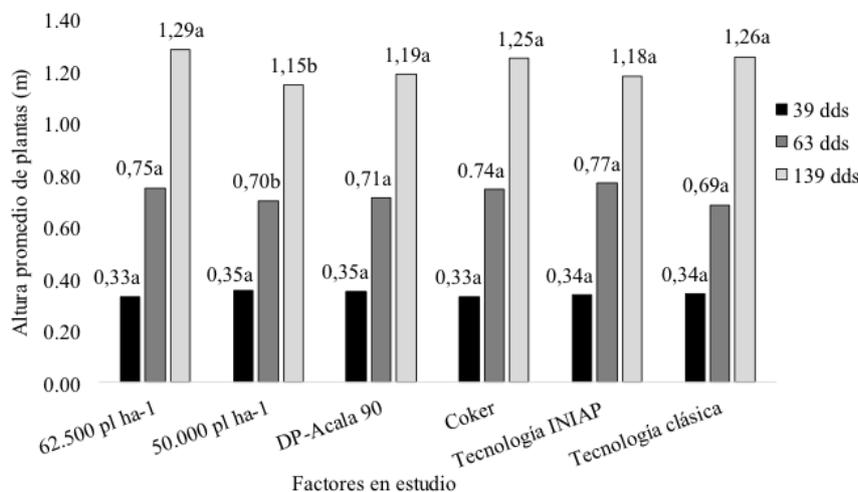


Figura 1. Valores promedio de altura de plantas (m) registrado entre los factores de estudio a los 39, 63 y 139 días después de la siembra (dds). CV = 18,27% (39dds), 18,72% (63dds) y 11,39% (139dds).

El análisis de varianza de la variable entrenudos/planta, no determinó un efecto significativo de los factores variedad, manejo y las interacciones; mientras que si hubo respuesta en el número de entrenudos/planta al factor densidad ($F = 10,18$; $P < 0,05$), siendo este valor significativamente superior cuando se utilizó mayor densidad (62.500 pl ha⁻¹), obteniéndose 15,33 entrenudos/planta a los 87 dds.

Es posible que el aumento de la competición por luz y nutrientes sucedido en la parcela con alta densidad, haya contribuido al incremento del número de entrenudos en la planta, favorecido también por un mayor crecimiento de la planta, lo cual es respaldado por Mao *et al.* (2014).

Las condiciones de temperatura en las que se efectuó esta investigación ($26,4 \pm 2^{\circ}\text{C}$), además de los riegos

semanales durante todo el cultivo, permitieron un crecimiento y desarrollo adecuado de la planta de algodón, observándose que en promedio la fecha de apertura de la primera flor se dio a los 55 dds, mientras que el tiempo al 50% de flores abiertas, se determinó en un promedio de 69 dds. La fecha de apertura del primer capullo se produjo a los 105 dds, alcanzando el 50% apertura a los 121 dds. Estos resultados son coherente con lo expuesto por Retes-López *et al.* (2015), quienes manifiestan que para la floración, el algodón necesita una temperatura media de 20 a 30°C, mientras que para la maduración de la cápsula entre 27 y 30°C. Bajo estas condiciones ambientales de alta transpiración y considerando que se trata de un cultivo exigente en agua, los riegos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta (Sifuentes *et al.*, 2014; Retes-López *et al.*,

2015), lo cual se implementó.

No hubo diferencia estadística en el número promedio de bellotas/planta para ninguno de los tres factores y sus interacciones a los 134 dds (Figura 2). De manera general se puede considerar en este estudio, que el número de bellotas alcanzado en cada densidad es bajo, sugiriendo que posiblemente ambas densidades son aún altas para nuestras condiciones ambientales, provocando un efecto negativo sobre la producción de bellotas. Estos es sustentado también por Ren *et al.* (2013), quienes manifiestan que la alta densidad de plantas reduce el número de bellotas por planta, debido al bajo porcentaje de fijación de la bellota. Por su parte Palomo-Gil *et al.* (2001), sostienen, que no obstante el incremento de la densidad de siembra no afecta el rendimiento, el número de bellotas por planta, tiende a decrecer.

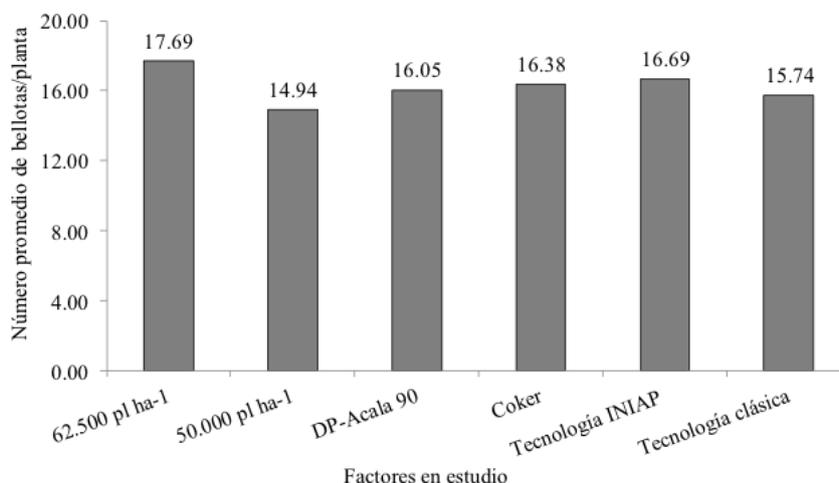


Figura 2. Valores promedio del número de bellotas/planta a los 134 días después de la siembra (dds).

El factor densidad no marcó diferencias estadísticas significativas en el rendimiento (kg ha⁻¹) de algodón en rama (F = 0,64; P > 0,05) (Figura 3). Sin embargo, Zhao *et al.* (2019), manifiestan que el factor manejo del cultivo, incluida la densidad de plantas y el regulador de crecimiento, son estrategias que determinan el rendimiento de la fibra y la calidad de la semilla de algodón. Por su parte Ren *et al.* (2013), afirman que la alta densidad disminuye el rendimiento de fibra. Esto es contradictorio con Ramírez-Seañez *et al.* (2012), que determinaron que a medida que aumenta la densidad poblacional, se incrementan los rendimientos unitarios de algodón, cantidad de biomasa, materia seca acumulada en

órganos vegetativos y fructíferos.

Las variedades probadas en la presente investigación, alcanzaron rendimientos en kg ha⁻¹ muy similares, no evidenciando diferencias estadísticas significativas (F = 0,02; P > 0,05). Mientras que al analizar el factor manejo, se observó diferencias estadísticas en el rendimiento kg ha⁻¹ (F = 29,31; P < 0,01), siendo este significativamente mayor cuando se aplicó la tecnología INIAP, alcanzando en promedio 3520 kg ha⁻¹ de algodón rama, comparado con la tecnología testigo que tuvo una media de 2496 kg ha⁻¹ (Figura 3). No hubo respuesta estadística significativa de ninguna de las interacciones en estudio sobre el rendimiento de algodón en rama en kg ha⁻¹.

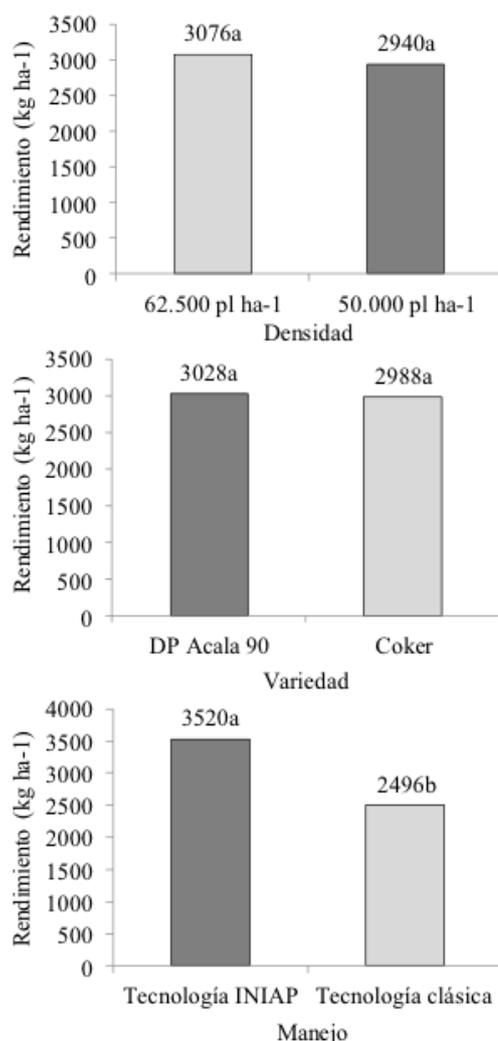


Figura 3. Valores promedio del rendimiento en kg ha⁻¹ de algodón en rama entre los factores en estudio.

Estos resultados sugieren que las fuentes y dosis de fertilización nitrogenada, el uso de herbicidas en pre y post-emergente + una deshierba, además de la aplicación en rotación de plaguicidas de distinta naturaleza, utilizadas en las parcelas con tecnología INIAP, contribuyeron para este incremento significativo de rendimiento. Al respecto, se conoce que este cultivo al igual que otros, muestra alta dependencia al nitrógeno (N), que termina siendo el elemento más crítico y esencial para un desarrollo óptimo del cultivo, evitando el uso excesivo que ocasiona pérdidas de producción (Palomo-Gil *et al.*, 2003). Por su parte Jarma *et al.* (2004), sostienen que el empleo de métodos combinados de control de plagas, redundan en mejores resultados. Al respecto

la rotación con insecticidas botánicos como el nim (*Azadirachta indica*), resultan ser apropiados dentro de un programa de Manejo integrado de Plagas (Sánchez *et al.*, 2009; Nava *et al.*, 2012), que busca disminuir el impacto sobre el ambiente (Ocampo, 2010; Singh *et al.*, 2014), pudiéndose utilizar con seguridad en el marco de una agricultura sustentable (Pino *et al.*, 2011). Otro aspecto a considerar es la acción del regulador de crecimiento que permite a la planta reasignar recursos hacia las estructuras reproductivas, propiciando menor altura de planta, ramas cortas, mayor captura de luz, que se refleja en una alta tasa de crecimiento del cultivo hacia la formación de fibra (Ren *et al.*, 2013; Zhao *et al.*, 2019).

A pesar de que no hubo interacciones entre factores, si fue observada una tendencia, que corrobora la significación encontrada en el factor manejo, registrándose los mejores rendimientos en los cuatro tratamientos que tuvieron tecnología INIAP,

puediéndose alcanzar valores de hasta 3.737 kg ha⁻¹ con 50.000 pl ha⁻¹ + Coker + tecnología INIAP, seguido del tratamiento con 62.500 pl ha⁻¹ + DP Acala 90 + tecnología INIAP, que reportó 3.651 kg ha⁻¹ de algodón rama (Figura 4).

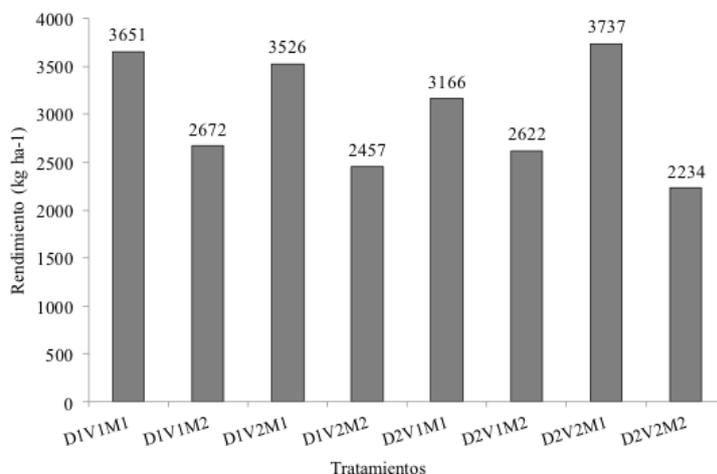


Figura 4. Rendimiento promedio en kg ha⁻¹ de algodón rama entre tratamientos en estudio. D = densidad (D1. 62.500 pl ha⁻¹; D2. 50.000 pl ha⁻¹), V = variedad (V1. DP-Acala 90; V2. Coker), M = manejo (M1. tecnología INIAP; M2. tecnología clásica).

Hubo respuesta estadística significativa de la relación porcentual del peso de fibra-semilla para los factores densidad ($F = 24,03$; $P < 0,01$), y variedad ($F = 9,45$; $P < 0,02$), observándose que con la densidad de 50.000 pl ha⁻¹ se obtuvo significativamente una mejor relación fibra-semilla (41,25%), mientras que fue la variedad DP-Acala 90, la que destacó significativamente en esta relación con 41,36%. No hubo diferencias estadísticas significativas en las interacciones en estudio.

IV. CONCLUSIONES

La densidad de 50.000 pl ha⁻¹ favorece la menor incidencia de insectos-plaga y mejora la relación porcentual del peso fibra-semilla.

La variedad DP Acala 90, presenta menor incidencia de insectos-plaga y mejor relación porcentual del peso fibra-semilla.

Con la tecnología INIAP se alcanzó rendimientos superiores de 3.737 kg ha⁻¹ con 50.000 pl ha⁻¹ y la variedad Coker, seguido de la densidad de 62.500 pl ha⁻¹ en DP Acala-90, que reportó 3651 kg ha⁻¹ de algodón en rama.

V. AGRADECIMIENTO

Los autores dejan constancia de su agradecimiento al proyecto de Cooperación Sur-Sur Trilateral GCP/RLA/199/BRA “Fortalecimiento del Sector Algodonero por medio de la Cooperación Sur-Sur”, también denominado Proyecto +Algodón, firmado entre el gobierno de Brasil, por intermedio de la Agencia Brasileira de Cooperación del Ministerio de Relaciones Exteriores (ABC/MRE), el Instituto Brasileiro del Algodón (IBA) y la Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe (FAO RLC), por su cooperación en el desarrollo de este estudio, que forma parte del proyecto país “Fortalecimiento del Sector Algodonero en Ecuador por medio de la Cooperación Sur-Sur, para fomento de los sistemas de agricultura familiar”.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almada, M., Sosa, M. y González, A. (2012). Araneofauna (*Arachnida: Araneae*) en cultivos de algodón (*Gossypium hirsutum*) transgénicos y convencionales en el norte de Santa Fe, Argentina. *Rev. Biol. Trop.*, 60 (2): 611-623.

- Armendano, A. y González, A. (2011). Efecto de las arañas (Arachnida: Araneae) como depredadoras de insectos plaga en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*) (Fabaceae) en Argentina. *Rev. Biol. Trop.*, 59 (4): 1651-1662.
- Balzarini, G., Gonzalez, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, A. y Robledo, W. (2008). *Infostat. User's guide*, Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.
- Burbano-Figueroa, O., Montes-Mercado, K.S., Pastrana-Vargas, I.J. y Cadena-Torres, J. (2018). Introducción y desarrollo de variedades de algodón Upland en el sistema productivo colombiano: Una revisión. *Ciencia y Agricultura*, 15(1): 29-44.
- Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC). (2017). Superficie mundial de algodón. Consultado 12-06-2018. Recuperado de: <http://www.asajasevilla.es/noticias/algodon/item/1092-la-superficie-mundial-de-algodon-alcanzara-31-3-millones-de-hectareas.html>
- INIAP. (2018). Informe Técnico Anual del Proyecto + Algodón INIAP-FAO. Estación Experimental Portoviejo-INIAP. 133p.
- Jarma, A., Ângulo, A., Jaramillo, J. y Hernández, J. (2004). Efecto alelopático de extractos de crotalaria (*Crotalaria juncea* L.) y coquito (*Cyperus rotundus* L.) sobre malezas y cultivos anuales, *Temas Agrarios*, 9(2): 23-31. doi: <https://doi.org/10.21897/rta.v9i2.624>
- Mao, L., Zhang, L., Zhao, X., Liu, S., van der Werf, W., Zhang, S. y Li, Z. (2014). Crop growth, light utilization and yield of relay intercropped cotton as affected by plant density and a plant growth regulator. *Field Crops Research*, 155: 67-76. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.09.021>
- Nava, E., García, C., Camacho, J. y Vásquez, E. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas, *Ra Ximhai*, 8(3): 17-29.
- Ocampo, J. (2010). Eco-toxicidad y consumo energético de la producción de bioplaguicida de la torta de *Jatropha curcas*, Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO) (2018). Tendencias y perspectivas regionales y globales del sector algodonero. En Curso de autoaprendizaje “Estrategias de fortalecimiento del sector algodonero para el desarrollo de la agricultura familiar”, Recuperado de: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/423461/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Agencia Brasileira de Cooperación Internacional (ABC). (2017). El estado de arte del sector algodonero en países del Mercosur y asociados, Recuperado de: <http://www.fao.org/3/b-i7314s.pdf>
- Palomo-Gil, A., Gaytán-Mascorro, A. y Godoy-Ávila, S. (2001). Efecto de los riegos de auxilio y densidad de población en el rendimiento y calidad de la fibra del algodón, *Terra Latinoamericana*, 19: 265-271.
- Palomo-Gil, A., Gaytán-Mascorro, A. y Godoy-Ávila, S. (2003). Rendimiento, componentes del rendimiento y calidad de fibra del algodón en relación con la dosis de nitrógeno y la densidad poblacional, *Rev. Fitotec. Mex*, 26: 167-171.
- Pérez-Guerrero, S., Tamajón, R., Aldebis, H. y Vargas-Osuna, E. (2009). Comunidad de arañas en cultivos de algodón ecológico en el sur de España. *Revista Colombiana de Entomología*, 35 (2): 168-172.
- Pino, O., Sánchez, Y., Rojas, M., Rodríguez, H., Abreu, Y., Duarte, Y. Martínez, B., Peteira, B., Correa, T. y Martínez, D. (2011). Composición química y actividad plaguicida del aceite esencial de *Melaleuca quinquenervia* (Cav) S.T. Blake, *Rev. Protección Veg.*, 26(3): 177-186.
- Ramírez-Seañez, A., Contreras-Martínez, J., Palomo-Gil, A., Álvarez-Reyna, V., Rodríguez-Herrera, S., y García-Carrillo, M. (2012).

Producción de biomasa de algodón en surcos ultra-estrechos y densidad poblacional, *Agronomía Mesoamericana*, 23(2): 259-267.

Reyes, P. (2014). El algodón Pima peruano: cultivo y manejo agronómico. Universidad Nacional Piura. Ciudad Universitaria. Piura, Perú.

Ren, X., Zhang, L., Du, M., Evers, J. B., van der Werf, W., Tian, X. y Li, Z. (2013). Managing mepiquat chloride and plant density for optimal yield and quality of cotton. *Field Crops Research*, 149, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.04.014>

Retes-López, R., Moreno-Medina, S., Denogean-Ballesteros, F., Martín-Rivera, M. y Ibarra-Flores, F. (2015). Análisis de rentabilidad del cultivo de algodón en Sonora. *Rev. Mexicana de Agronegocios*, 36: 1156-1166.

Sánchez, Y., Pino, O., Correa, T., Naranjo, E. y Iglesia, A. (2009). Estudio químico y microbiológico del aceite esencial de *Piper auritum* kunth (caisimón de anís). *Rev. Protección Veg.*, 24(1): 39-46.

Sifuentes-Ibarra, E., Ruelas-Islas, J., Soto-Flores, J., Macías, J. y Palacios-Mondaca, C. (2014). Planeación del riego en el cultivo de algodónero (*Gossypium hirsutum* L.), mediante un modelo de programación integral en el Distrito 075, Sinaloa, México. *Scientia Agropecuaria*, 5: 93-102.

Singh, N., Wang, C. y Cooper, R. (2014). Potential of Essential Oil-Based Pesticides and Detergents for Bed Bug Control. *Household and Structural Insects*, 107 (6): 2-8.

Veramendi, T. (2013). Problemática del cultivo de algodón en Perú. PPT. Slide Player. Lima, Perú.

Veramendi, T. y Lam, S. (2011). Guía Técnica Curso-Taller “Manejo Integrado del Algodonero. “Jornada de Capacitación UNALM-Agrobanco”. Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Pág. No. 11, 12. La Arena, Piura, Perú.

Zhao, W., Yan, Q., Yang, H., Yang, X., Wang, I., Chen, B. y Zhou, Z. (2019). Effects of mepiquat chloride on yield and main properties of cottonseed under different plant densities. *Journal of Cotton Research*, 2(1): 1-10. <https://doi.org/10.1186/s42397-019-0026-1>

El aporte de la internacionalización en el desarrollo de competencias profesionales en las Universidades ecuatorianas

Viviana, Sacoto-Castillo^{1*}; Nory, Viña-Palomino²; Javier, Landívar-Vera³

Resumen

La Internacionalización aplicable a las Universidades forma parte fundamental para el desarrollo estudiantil y docente. El objetivo de la investigación fue analizar los beneficios y limitaciones que los estudiantes han enfrentado al incluirse en procesos de internacionalización en las Instituciones de Educación Superior. La metodología que se utilizó fue la aplicación de entrevistas semiestructuradas a especialistas (Método Delphi). El enfoque aplicado en el artículo fue de tipo cualitativo, descriptivo. Se utilizó el diseño de investigación no experimental, de tipo documental. Los expertos coincidieron en la importancia y aporte a estudiantes de la participación en intercambios y en redes, por lo que consideraron que entre los beneficios del proceso se encuentra el desarrollo de independencia, experiencia, multiculturalidad, mejora en idiomas y aprenden otros métodos de estudio e investigación. En cuanto a las limitaciones, principalmente expresaron que existen restricciones económicas, limitado conocimiento de idiomas, falta de documentación de experiencia de retornados y falta de conocimiento del proceso.

Palabras clave: Movilidad, Institutos de Educación Superior, Internacionalización, Redes, Convenios.

The contribution of internationalization in the development of professional skills in Ecuadorian universities

Abstract

Internationalization applicable to Universities is a fundamental part of student and teacher development. The research objective was to analyze the benefits and limitations which students have faced when they are included in internationalization processes in Higher Education Institutions (HEI's). The methodology that was processed was the application of semi-structured interviews to specialists (Delphi Method). The approach applied in the article was qualitative and descriptive. The research design was non-experimental and documentary. The experts agreed on the importance of participation in exchanges as well as in networks and its contribution to student development. They considered among the benefits of the process: the development of independence, experience, multiculturalism, improvement in languages as well as familiarization with other study and research methods. As limitations were mainly expressed the economic restrictions, limited knowledge of languages, lack of documentation of returnee experience and lack of knowledge of the process.

Keywords: Mobility, Higher Education, Internationalization, Networks, Agreements.

Recibido: 10 de diciembre de 2019
Aceptado: 23 de abril de 2020

¹ Economista; Docente de la Universidad de Guayaquil-Ecuador; viviana.sacotoc@ug.edu.ec

² Economista; Docente de la Universidad de Guayaquil-Ecuador; nory.vinap@ug.edu.ec

³ Economista; Docente de la Universidad de Guayaquil-Ecuador; javier.landivarve@ug.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-8692-2000>

*Autor para correspondencia: viviana.sacotoc@ug.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

Ante la evidente necesidad de gestionar de forma eficiente los procesos de internacionalización y movilidad académica de las universidades en Ecuador, es conveniente que como punto de partida, se opte por echar un vistazo a cada uno de los aspectos que involucra la elaboración y manejo de la política educativa en relación a dichos procesos; pues partiendo de un claro conocimiento en cuanto al funcionamiento actual del sistema educativo en materia de internacionalización y movilidad académica, será posible concluir de forma más precisa respecto a los diferentes obstáculos y limitaciones que han enfrentado las universidades del Ecuador, al haberse involucrado en este gran desafío.

Es por eso que con la finalidad de respaldar lo expresado en el párrafo anterior, además de la recopilación de información bibliográfica que sustente lo expuesto en este artículo, se ha considerado también, la elaboración de entrevistas dirigidas a personas directamente involucradas con la ejecución de actividades de internacionalización y movilidad académica.

Previo a las aclaraciones conceptuales de los procesos de internacionalización y movilidad académica, es válido resaltar las motivaciones que de fondo existen para llevar a cabo este tipo de procesos. Considerando que todo plan, proyecto, programa o actividad debe fundamentarse en el alcance de un determinado objetivo, en el ámbito de la educación superior, esa no es la excepción. En razón de lo expresado, deben entonces plantearse las interrogantes básicas que propicien el enfoque adecuado de la internacionalización y movilidad académica, preguntas tales como ¿por qué?, ¿para qué?, ¿para quién?, ¿con qué fin?, ¿dónde? y ¿cómo? (Domench & Wernicke, 2016).

La internacionalización y movilidad académica se ha convertido en un asunto prioritario dentro de los modelos que utilizan los países desarrollados en materia académica (Franco-Rodríguez, Palacios-Rabaco, & Pérez-Giménez, 2020). Con este proceso, lo que en términos generales se busca, es el desarrollo como sociedad, a través de la generación y transferencia de conocimiento; y en términos más específicos, el mejoramiento en la calidad de la educación a nivel nacional e internacional. De estos objetivos se desprende también el propósito

de crear redes académicas que trasciendan más allá de lo que a simple vista representa la transferencia del conocimiento (Arce-González, 2015). Al darse un intercambio no solo de conocimiento, sino también cultural y tecnológico; la educación superior apunta a mejorar la calidad en los procesos de movilidad académica, tanto de docentes como de estudiantes universitarios (Ayala-Bolaños & Valencia-Cruzaty, 2018).

En la actualidad, los procesos de movilidad de personal calificado constituyen una forma de movilidad internacional de la educación superior. El cambio en el paradigma mental negativo que antes existía, se ha visto en gran manera influenciado por las nuevas oportunidades de establecer relaciones internacionales a través de redes y convenios que permitan el libre tránsito de la información y de aportes científicos y tecnológicos, que dicho sea de paso se involucran estrechamente con la realidad del mundo globalizado en el que vivimos. En el contexto empresarial y social, la necesidad de contar con profesionales altamente competitivos y la mejora en la calidad de la educación superior, son también aspectos de notable importancia (Cóndor-Bermeo, 2017). Y es que la internacionalización vista como un proceso integral -no basada en grupos, segmentos u oficinas que trabajan aisladamente-, es el reto que se han planteado las instituciones más afanosas para alcanzar el éxito mediante este proceso de internacionalización (Bruce, 2015).

Sobre esta idea de la internacionalización como un proceso integral, vale citar el programa ERASMUS, una de las iniciativas de mayor aceptación y éxito de la Unión Europea (UE), que aunque con las diferentes limitaciones que dificultan la movilidad (idioma, regulaciones, programas, metodología, financiamiento, entre otras); se basa fundamentalmente en una estrategia organizada de colaboración e intercambio de estudiantes y docentes entre universidades (Haug, 2016).

En esta misma línea, es importante señalar el papel fundamental que deben cumplir los servicios de comunicación, promoviendo la difusión y conocimiento de los diferentes programas, y fomenten la llegada de estudiantes a los diferentes campus de educación superior (Alcón, 2016). Haciendo uso eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), se puede

beneficiar la propagación, intercambio e interacción entre participantes de proyectos, docentes/investigadores, estudiantes y todo el personal involucrado en la creación de redes académicas de investigación regional y global (Oregioni & Piñero, 2017). Así también, en la búsqueda de crear adecuados procesos de difusión y comunicación; el marketing relacional surge como una importante estrategia de mercadeo, siempre y cuando se caracterice por un correcto enfoque, planificación y creatividad en la presentación de los beneficios que la internacionalización y movilidad académica representan (Palacio-de-la-Cruz & Rondón-Rodríguez, 2018).

Conscientes del gran alcance y beneficios que es posible aprovechar por medio de la internacionalización universitaria, muchos países la han adoptado como un aspecto de gran valía dentro de sus programas educativos. Cabe resaltar, que aunque los gestores de la política educativa de cada país que a esta área corresponden, son los principales responsables de elaborar estrategias adecuadas de internacionalización y por consiguiente, las convenientes propuestas de financiamiento; el éxito o fracaso de dicha gestión va a repercutir sobre todos y cada uno de los participantes del proceso, esto es: docentes, estudiantes, administración pública, universidades y sociedad en general. Particularmente, la internacionalización del currículo cobra especial importancia, si lo que se busca es la formación integral de profesionales, capaces de competir internacionalmente y de ser parte activa en la solución de los problemas de la sociedad (Coppola & Fazio, 2016).

Es significativo saber que el desplazamiento de estudiantes, docentes e investigadores ha significado que sean categorizados como un segmento que forma parte de las estadísticas de turismo, modalidad conocida actualmente con el nombre de Turismo Académico (Campos-Cordoso & Corcho-Reyes, 2020).

Para un país que oferta carreras a estudiantes extranjeros, es importante considerar que muy probablemente estos estudiantes no vengan de un país en el que se habla su mismo idioma, situación que implica que aquel estudiante debe hacer un mayor esfuerzo intelectual que aquel estudiante que por ser un nativo o residente del lugar, domina

el idioma de su país. Ahora bien, en términos de futuras posibilidades laborales para el estudiante que aprende una lengua extranjera, es posible que un empresario se vea mayormente motivado a contratarlo, por la simple razón de que este sea capaz de manejar más de un idioma.

El idioma suele convertirse dentro del proceso de internacionalización universitaria, en una gran barrera u obstáculo. Por tal motivo, surge la importancia de las lenguas para fines académicos (LFA), como una disciplina especializada (Quevedo-Atienza, 2017). Una de las estrategias adoptadas por las universidades va encaminada por ejemplo, a ofrecer carreras en idiomas que representan mayor demanda, aun cuando este idioma no sea el propio de su país. Un modelo a considerar es el caso de Alemania, un país que en los últimos años se ha vuelto atractivo en términos de internacionalización, pues más allá de preocuparse por convertir sus universidades en unidades académicas de alto prestigio, ha optado por incorporar en ellas una mayor cantidad de maestrías disponibles en inglés, evitando así que los estudiantes que aspiran a estudiar en sus universidades, encuentren en el idioma alemán una limitante a la hora de iniciar sus estudios (Knipp, 2019).

Además del idioma como factor de análisis, vale mencionar en breve aquellos factores que incentivan la selección de universidad destino; y entre los cuales destacan: la calidad educativa y de los docentes, la buena imagen y proyección de la institución, la eficiencia de sus programas curriculares, así como la pertinencia de los mismos. Y como elemento endógeno a la universidad en sí misma; las oportunidades del mercado laboral en el país destino, como factor clave para su desarrollo profesional (García-Waldman, Tamez-González, & Leyva-Cordero, 2018).

En el contexto de la interculturalidad, la participación de estudiantes y docentes en los procesos de internacionalización promueve el intercambio y reconocimiento de la diversidad, así como la heterogeneidad de las colectividades (Quiroga-Macleimont, 2015). Las cifras de Movilidad académica internacional y educación transnacional en el sitio web alemán Wissenschaft Weltoffen indican que Europa Occidental es la principal región de acogida de estudiantes extranjeros, mientras que Asia es la principal región de la que emergen

estudiantes hacia el exterior. (Druckansicht, 2019)

Al hacer una revisión de la internacionalización de la educación superior a nivel de Latinoamérica, es posible encontrar notables diferencias entre su realidad y la realidad de otros países en el mundo. Por tanto, no solo es necesario enmarcar estos procesos desde un único enfoque general de la región, sino también, considerar rasgos o características propias de cada uno de los países que la integran. Es así como adquiere gran importancia la creación de una política educativa integradora para la región, que además de ser capaz de abarcar todos los aspectos en común de sus países miembros, permita también la consideración de cada una de las particularidades de los mismos (Corti, Oliva, & De la Cruz, 2015). Como respuesta a la marcada fragmentación que caracteriza a la educación superior latinoamericana, se plantea que "la creación de un Espacio Latinoamericano de Educación Superior –que abarque al conjunto del continente–, podría ser una respuesta posible para enfrentar los desafíos que la Universidad contemporánea debe enfrentar" (Fernández & García, 2016).

En el contexto de la internacionalización, América Latina no destaca en comparación a otras regiones; pues no se han desarrollado eficientes estrategias para impulsar a los estudiantes a salir y estudiar en el extranjero. Para hacer frente a esta realidad, la educación superior latinoamericana "precisa cambiar, trascender los esquemas educativos tradicionales, las visiones fragmentadas, localistas y el frágil compromiso con el desarrollo humano, que limitan su relevancia" (León & Inmaculada, 2016).

En ese mismo contexto latinoamericano, existe a la par una preocupación en relación a la propiedad intelectual; pues no se pueden ignorar las señales de alerta en cuanto a la visión desatinada que existe, de propender a clasificar el conocimiento solo como una mercancía y no como un verdadero baluarte de desarrollo (Didou-Aupetit, 2016).

Por otra parte, se sugiere que para el caso sudamericano, se ejecuten políticas públicas que vayan de acuerdo al nivel de desarrollo de cada país de la región, sin desconectarse esto con la importancia de crear programas de cooperación e integración orientados al logro de una eficiente gestión del conocimiento. (Loray, 2016) Tal es la importancia de la educación superior; que en la Alianza del Pacífico

se gestó la iniciativa, la creación de la Plataforma de Movilidad Académica y Estudiantil -integrada por personal técnico especializado de los cuatro países miembros: México, Colombia, Chile y Perú-, como una gran herramienta que contribuya a los desafíos de integración, cooperación y libre comercio. (Morales-Martin & Manosalba-Torres, 2016)

La internacionalización y movilidad académica es también caracterizada por el costo afectivo-emocional que implica para estudiantes y docentes, tener que distanciarse de sus familiares y amigos, de forma temporal; o permanente en el caso de aquellos profesionales que deciden radicarse en el país de destino por las oportunidades laborales que el mismo les ofrece. Entran también en el análisis, las motivaciones personales que los estudiantes universitarios encuentran para asumir el desafío de salir del país, ya sea por alcanzar una condición de autonomía, la búsqueda de nuevas experiencias, el deseo de desarrollarse profesionalmente, la independencia, entre otras (Fernández-Robin, Carreño-Chavarría, & Cea-Valencia, 2016). Como una herramienta que ayuda a suplir la necesidad afectiva que la distancia pueda llegar a representar, es importante mencionar el rol fundamental que hoy cumplen las redes sociales, no solo para acercar a quienes están lejos, sino también para la construcción de nuevas relaciones y el conocimiento de nuevas identidades (Rocha, Amador, & Álvarez, 2015).

En Ecuador, el Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Universidad de Guayaquil, en relación al proceso de internacionalización y movilidad académica, la mencionada institución presenta como misión: "Dinamizar los procesos de internacionalización de la Universidad creando oportunidades de aprendizaje global y cooperación internacional que fomenten el desarrollo intelectual y competencias interculturales en sus docentes y estudiantes". (Universidad-de-Guayaquil, 2019)

Para los estudiantes ecuatorianos que acceden a un programa de internacionalización y movilidad académica, el aprender un segundo idioma les representa una gran oportunidad para relacionarse en el exterior y comunicarse más fácilmente (Ayala-Bolaños & Valencia-Cruzaty, 2018). Según cifras de la UNESCO, para el año 2010 estudiaban fuera del país 9.730 estudiantes ecuatorianos, representando

el 1.8% de un total de 195.951 estudiantes clasificados en 38 países (Rama, 2015).

El sistema ecuatoriano de educación superior está actualmente consciente de los múltiples beneficios que representan las actividades internacionales de intercambio y colaboración entre universidades, aunque evidentemente falta mucho por hacer todavía (Villarreal & Rubio, 2017). Por ello, es menester reconocer que a nivel nacional, se demanda empezar por las cuestiones más básicas, como la incorporación de programas y procedimientos eficientemente diseñados y ajustados a la realidad del país; el descubrimiento y fortalecimiento de habilidades interpersonales; la inserción de profesionales en el mercado laboral; y el impulso al surgimiento de nuevos emprendimientos (Vázquez-García, 2015). Es necesario entonces, marcar la ruta que permita a las universidades, avanzar primero hacia el fortalecimiento interno, para luego aspirar a posicionarse a nivel mundial (Tobin, 2015).

Por ello, es fundamental que se establezca una adecuada planificación estratégica, que apunte permanentemente a mejorar la calidad de las Instituciones de Educación Superior. Es necesario que el proceso de internacionalización universitaria, represente y sea visto por el país como una verdadera oportunidad de desarrollo; y que a través de todo lo que dicho proceso implica, esto es, nuevos conocimientos adquiridos por los estudiantes participantes del programa, intercambio cultural, aprendizaje de la lengua extranjera, transferencia de ciencia y tecnología, aplicación de nuevos procesos metodológicos y de investigación; la educación superior en Ecuador propenda a destacar nacional e internacionalmente.

Es necesario asignarle un rol protagónico al sistema educativo si lo que se desea es alcanzar el éxito económico de la nación, ya que a través de sus instituciones, y en el caso puntual de las de educación superior, se busca el impulso y la formación de estudiantes con competencias y habilidades

necesarias para su desarrollo profesional, y por consiguiente, su contribución en la ejecución de actividades que incentiven el crecimiento económico del país. Todo esto, sin dejar de un lado su importancia en la construcción de una sociedad civil y la restauración de sus valores democráticos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque aplicado en el artículo es de tipo cualitativo, con un estudio descriptivo, el diseño de la investigación es “no experimental”, de tipo documental. Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos que incluyen información de revistas científicas. También se realizaron entrevistas las mismas toman en consideración las características propias del proceso de internacionalización, así como indicadores que son evaluados por los organismos de control de las IES ecuatorianas.

Se ha hecho uso del Método Delphi, que entre otros aspectos toma en consideración la formación de los entrevistados, su conocimiento en el área, tiempo de aplicación en el área, cursos de actualización, entre otros factores. Se procedió a realizar un autoanálisis sobre el coeficiente de competencia para el proceso de Internacionalización. Se seleccionaron profesionales de universidades públicas y privadas.

El procedimiento utilizado para aplicar el método, se basó en la determinación de coeficientes de conocimiento y argumentación (K_c y K_a , respectivamente); para ello se aplicó la fórmula $K = (K_c + K_a) / 2$, A los expertos o especialistas se les valora los niveles de conocimiento y argumentación como alto, medio o bajo, el coeficiente calculado denominado K , deberá encontrarse entre 0.8 y 1 de tal manera, que se observe una selección rigurosa de profesionales y conocedores del tema que participaron en la investigación. El método aplicado mantuvo la rigurosidad y confiabilidad de la información brindada de los expertos y se fundamentó en cantidad de especialistas, lista de especialistas y el consentimiento expreso de participar.

Tabla 1. Primera fase del cuestionario Kc

Relación de características	Prioridad
Conocimiento	0.181
Competitividad	0.086
Disposición	0.054
Creatividad	0.100
Profesionalidad	0.113
Capacidad de análisis	0.122
Experiencia	0.145
Intuición	0.054
Actualización	0.127
Colectividad	0.018

Fuente: (Viña, Sacoto, & Landívar, 2019)

Tabla 2. Segunda fase del cuestionario Kc

	Grado de influencia de los criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13
Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12
Conocimientos de trabajos en el país de origen	0.14	0.10	0.06
Conocimientos de trabajos en el extranjero	0.08	0.06	0.04
Consultas bibliográficas	0.09	0.07	0.05
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.10

Fuente: (Viña, Sacoto, & Landívar, 2019)

III. RESULTADOS

Una vez determinada la cantidad de especialistas de las distintas Instituciones de Educación Superior (IES) tanto públicas como privadas. Se pasó a realizar una entrevista semi estructurada basada en el Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019 propuesto por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES). También se incorporaron preguntas propias del proceso de movilidad con la

finalidad de determinar sus limitaciones y alcances. Luego se procedió a sistematizar la información que se presenta a manera de tabla considerando las respuestas más relevantes y que generaron mayores coincidencias o similitudes.

A continuación se presentan los principales resultados:

1.- La institución contempla en su planificación estratégica objetivos y metas de internacionalización acordes con su misión, visión, y dominios académicos, y cuenta con instancias responsables.

Tabla 3. Planificación

	Objetivos y metas	Misión, visión y dominios académicos	Responsables
Especialista 1	X	X	X
Especialista 2	X	X	X
Especialista 3	X	X	X

2.- La institución tiene membresías en redes internacionales y, en ese marco, su profesorado es parte de proyectos de investigación multicéntricos.

Tabla 4. Membresías

	Redes Internacionales
Especialista 1	X
Especialista 2	X
Especialista 3	X

3.- La institución suscribe y ejecuta convenios y/o cartas de intención de cooperación con organizaciones e IES internacionales, para el intercambio académico que incluye: participación en eventos de corta duración y estancias o pasantías de docencia o investigación.

Tabla 5. Convenios

	Suscribe y ejecuta convenios	Convenios de investigación	Convenios de movilidad estudiantil
Especialista 1	X	X	X
Especialista 2	X	X	
Especialista 3	X	X	

4.- La institución ejecuta programas de intercambio estudiantil, en los que se convalidan y homologan los estudios y/o prácticas realizadas por estudiantes de la institución en universidades extranjeras y de estudiantes extranjeros en la institución nacional.

Tabla 6. Programas de intercambio estudiantil

	Homologación de estudios	Prácticas	Estancias cortas: cursos, congresos, entre otros.
Especialista 1	X		X
Especialista 2			X
Especialista 3			X

5.- La o las bibliotecas de la institución están integradas a bibliotecas de instituciones académico científicas internacionales, mediante sistemas interconectados.

Tabla 7. Bibliotecas

	Bibliotecas integradas por sistemas interconectados
Especialista 1	X
Especialista 2	X
Especialista 3	X

6.- Describa el proceso de movilidad estudiantil en la unidad académica en la que Usted tiene experiencia

Tabla 8. Proceso de movilidad estudiantil

	Solo una dependencia encargada del proceso	Más de una dependencia encargada del proceso
Especialista 1		X
Especialista 2		X
Especialista 3		X

7.- ¿Cuáles son las competencias que considera Usted que desarrolla el estudiante al realizar estos procesos de movilidad?

Tabla 9. Competencias estudiantiles

	Multiculturalidad	Independencia	Ruptura de paradigmas	Conocimiento de otras metodologías de estudio
Especialista 1	X	X	X	X
Especialista 2	X		X	X
Especialista 3	X	X	X	

8.- ¿Cuál es a su criterio la mayor limitación para la movilidad estudiantil o docente?

Tabla 10. Limitaciones para la movilidad estudiantil

	Miedo	Idioma	Falta de conocimiento	Falta de reglamentos
Especialista 1	X	X	X	X
Especialista 2	X		X	X
Especialista 3	X	X	X	

9.- Al retorno se realiza un proceso de seguimiento para evaluar su percepción sobre la movilidad académica

Tabla 11. Seguimiento movilidad académica

	Replicas	Reporte	Proceso de homologación	Apadrinar a estudiantes extranjeros
Especialista 1		X	X	X
Especialista 2	X			
Especialista 3		X		

IV. DISCUSIÓN

Los especialistas permiten comprender el proceso de movilidad e internacionalización desde su origen. En primera instancia, se puede apreciar que existe desde la planificación una estructura que se desarrolla en función de los indicadores solicitados por el CACES. Por tanto, las IES en Ecuador consideran

objetivos y metas, que a su vez están alineados con la misión y visión de cada una de las instituciones. Además, se reconoce a los responsables de cada una de las actividades. Las mismas, que de forma general se dividen en sub procesos relacionados con: movilidad académica, convenios, redes y proyectos. Este componente es considerado como proyectivo,

es decir que actualmente no es evaluado para la categorización de las universidades en Ecuador. Esto refleja que el componente es relativamente nuevo dentro de los procesos que manejan las IES en el país.

Para las universidades en las cuales se realiza procesos de movilidad estudiantil, las unidades encargadas son internacionalización, coordinación académica, jurídico (en caso de contar con ese departamento), decano y rectorías. Al tratarse de un proceso transversal requiere del apoyo de otros departamentos como por ejemplo investigación. Existe un trabajo previo que implica planificación de tiempos, coincidencias de syllabus, materias de interés, aprobación por órganos pertinentes, entre otros.

De acuerdo a la información proporcionada por los especialistas en el área de internacionalización, a continuación, se analiza desde la perspectiva de las IES y los estudiantes; exponiendo los beneficios y limitaciones para cada actor.

Los especialistas expresan los beneficios generados a las IES por la participación en redes, sobre todo para universidades más pequeñas que en muchas ocasiones no resultan tan atractivas como para firmar convenios específicos.

En cuanto a los convenios, las IES en Ecuador muestran diferencias en cuanto al alcance y tipo. Existen universidades que desarrollan movilidad estudiantil, lo que quiere decir, que los estudiantes pueden asistir y aprobar materias en el extranjero que posteriormente serán homologadas por las universidades nacionales de origen.

Por otra parte, con respecto a la recepción de estudiantes extranjeros en universidades locales, los especialistas coinciden en que se inicia en el momento en que los estudiantes locales se desplazan a otros lugares difundiendo su cultura y generando la expectativa en los extranjeros por conocer otras formas de estudio y conocimiento de otras sociedades.

Una vez que se concreta la movilidad estudiantil, los especialistas indican que las instituciones suelen tener procesos diversos. En algunos casos se realizan réplicas sobre todo cuando se tratan de estancias cortas que suelen estar relacionadas con cursos, congresos, entre otros. Mientras que en otros casos se genera retroalimentación por medio de formatos que permiten obtener información detallada y relevante sobre una estadía como, por ejemplo:

costo de manutención diaria, trámites de visado, costumbres del país de acogida que generaron mayor impacto, distancias desde el centro académico en el extranjero y el lugar de residencia, días festivos, entre otros. Los datos antes mencionados son archivados a manera de bitácora para brindar asesoramiento a los futuros postulantes. Algunas instituciones hacen un seguimiento con la finalidad de que los estudiantes que accedieron al proceso de movilidad realicen las veces de anfitriones para los estudiantes extranjeros que llegan al país; la lógica de este sistema es la empatía que se genera considerando que los vinculados vivieron la experiencia y pueden responder de mejor manera a las necesidades de sus pares. Para algunos especialistas la máxima expresión de una estadía exitosa es el proceso de homologación local que también permite cuantificar el número de estudiantes que han logrado superar dicho reto.

Entre las limitaciones institucionales, los especialistas coinciden en que en la actualidad la cantidad de alumnos extranjeros que llegan por movilidad es baja. Por otro lado, existen otras universidades en las que la mayoría de movimientos a nivel estudiantil y docente son de corta duración. Existen otras limitaciones, en donde se expresa que las universidades actualmente no presentan mayores movimientos que respondan a la realización de prácticas pre profesionales y de vinculación.

En internacionalización los expertos consideran que son diversas las competencias que se desarrollan en los estudiantes. Sin embargo, sugieren que las estadísticas actuales son incipientes e impiden que se generen resultados exactos en relación a competencias, debido a que los registros se manejan de forma independiente por parte de las universidades e instituciones gubernamentales que conceden soportes económicos, como becas.

Los beneficios relevantes a nivel estudiantil han sido enfocados en función al desarrollo de nuevas competencias de estudio e investigación, la posibilidad de entender la aplicación de la profesión para la cual se están formando en otros mercados y su situación frente al mundo, multiculturalidad que les da la capacidad de adaptarse a nuevos entornos y la capacidad de ser más independientes ya que deben ser responsables de todos los ámbitos de su estancia que van desde los aspectos económicos, legales, físicos, entre otros.

Desde luego, el proceso no está libre de limitaciones las mismas pueden pasar por temas económicos, que podrían ser producto del desconocimiento de las distintas figuras, esquemas y programas disponibles; reglamentos que no se encuentran debidamente detallados por parte de las IES o que podrían contener vacíos en partes específicas del proceso; también el idioma se convierte en un obstáculo que podría hacer desistir a los estudiantes para que tomen la decisión de realizar el proceso de movilidad. A todo lo antes mencionado, los especialistas coinciden como principal limitante: el miedo. Señalan que cuando los estudiantes conocen de la experiencia de otros compañeros, tiende a reducirse la tensión que genera enfrentarse a una experiencia totalmente distinta.

Los expertos coinciden que es momento de generar bases de datos más rigurosas y estandarizadas que permitan establecer las posibles diferencias y capacidades que podrían desarrollar específicamente los estudiantes que efectúan el proceso de movilidad académica.

V. CONCLUSIONES

La internacionalización se traduce como un proceso transversal que impulsa la calidad dentro de las instituciones de educación superior. Por lo tanto, debe lograr la sinergia adecuada con todos los procesos sustantivos que se desarrollan dentro de la academia para generar un aporte significativo en las competencias profesionales a desarrollarse en el estudiante.

El proceso de internacionalización dentro de la universidad ecuatoriana es relativamente nuevo, situación que se evidencia en que el actual Modelo de Evaluación que utiliza el organismo de control de calidad académica en Ecuador lo considere como proyectivo, lo que quiere decir que actualmente no cuenta con un peso dentro de la evaluación. Esto explica el hecho de que en ciertas instituciones se encuentren vacíos en los procesos o reglamentos.

Los aportes que se generaron de los expertos se orientaron a establecer los beneficios y limitaciones de la internacionalización desde la experiencia en el área y en consecuencia consideraron desde la perspectiva institucional que influirán sobre la experiencia de los estudiantes. Entre los beneficios se encuentran: la activa participación en redes académicas, suscripción de convenios con condiciones favorables para el

desarrollo estudiantil en donde pueden realizar estancias cortas y la experiencia se difunde por medio de charlas.

En contraparte, existen limitaciones institucionales, entre las cuales señalaron que en algunos casos es muy bajo el porcentaje de convenios suscritos que permitan al estudiante realizar homologaciones de materias, prácticas pre-profesionales y vinculación en el exterior, lo cual aportaría con valiosos conocimientos y experiencias. Otra limitación considerada por los especialistas se centra en la baja cantidad de alumnos extranjeros que llegan por movilidad y el gran número de movimientos se concentran en estancias cortas.

Los principales beneficios que los especialistas señalaron entorno a los estudiantes que han vivido la experiencia son: desarrollo de independencia, experiencia, multiculturalidad, mejora en idiomas y aprenden otros métodos de estudio e investigación. En cuanto a las limitaciones, principalmente expresaron que restricciones económicas, idiomas y falta de conocimiento del proceso. Mismos que pueden ser superados con mayor difusión de los procesos y sobre todo de las experiencias de estudiantes retornados.

La investigación ha logrado exponer desde el aporte de expertos en el área, aquellos beneficios y limitaciones de las IES y estudiantes en el desarrollo de la internacionalización, lo cual permitirá para futuras investigaciones establecer un posible plan de acción con estrategias que permitan alcanzar metas entorno a aquellas limitaciones actuales.

VI. REFERENCIAS

- Alcón, E. (2016). La internacionalización de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, (7), 32–39.
- Arce-González, A. M. (2015). Internacionalización y Educación Superior. *Revista de La Educación Superior*, 44(176), 165–170.
- Ayala-Bolaños, M., & Valencia-Cruzaty, L. (2018). La internacionalización, una perspectiva para mejorar la calidad de la educación superior en Ecuador Internationalization, a perspective to improve the quality of higher education in Ecuador. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 6(2), 61–69. Retrieved from <https://incyt.upse.edu>.

ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/254/272

Bruce, G. (2015). *Internacionalización Comprehensiva: Un Enfoque Estratégico para las Universidades Latinoamericanas*. *Telescopi Boletín*.

Campos-Cordoso, L., & Corcho-Reyes, I. (2020). Movilidad estudiantil y turismo académico: miradas comunes entre la internacionalización y el turismo. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria.*, 6, 147–170.

Cóndor-Bermeo, V. (2017). Nuevas tendencias de la Educación Superior. La transformación de la universidad ecuatoriana. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 139–144. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n3/rus22317.pdf>

Coppola, N., & Fazio, M. (2016). La internacionalización e innovación curricular de la educación universitaria: tendencias, perspectivas y desafíos, 1–8.

Corti, A., Oliva, D., & De la Cruz, S. (2015). La internacionalización y el mercado universitario. *Revista de La Educación Superior*, XLIV(174), 47–60. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.05.002>

Didou-Aupetit, S. (2016). Geopolítica de la internacionalización universitaria: asignaturas pendientes. *Universidades*, (69), 4–7.

Domench, P., & Wernicke, F. (2016). Capítulo VI: Herramientas de Política y Gestión para la Internacionalización Universitaria. In *Herramientas de Política y Gestión para la Internacionalización Universitaria. Una mirada Latinoamericana*. (Primera, pp. 135–151). Retrieved from [http://nemocur.siu.edu.ar/webnucleo/publicaciones/Herramientas de politica y gestion para la internacionalizacion univ.pdf#page=138](http://nemocur.siu.edu.ar/webnucleo/publicaciones/Herramientas_de_politica_y_gestion_para_la_internacionalizacion_univ.pdf#page=138)

Druckansicht. (2019). *Wissenschaft weltoffen 2019*. Retrieved from <http://www.wissenschaftweltoffen.de/ww02019>

Fernández-Robin, C., Carreño-Chavarría, M. V., & Cea-Valencia, J. (2016). Motivaciones de intercambio en estudiantes universitarios (Exchange Motivations in University Students). *Revista Global de Negocios*, 4(3), 1–10.

Fernández, N., & García, P. (2016). Desafíos para la internacionalización de la educación superior desde una perspectiva regional. *Integración y Conocimiento*, 5(1), 13–25.

Franco-Rodríguez, J., Palacios-Rabaco, Z., & Pérez-Giménez, R. (2020). Estrategias de Internacionalización de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil para articularse a los objetivos de Desarrollo Sostenible. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 5(1), 125–136. Retrieved from <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/757/607>

García-Waldman, D., Tamez-González, G., & Leyva-Cordero, O. (2018). Factores que determinan la selección de la universidad destino en el ámbito internacional. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 34(86), 235–258.

Haug, G. (2016). La internacionalización de la educación superior: más allá de la movilidad europea. *La Cuestión Universitaria*, (6), 20–29.

Knipp, K. (2019, August 15). Alemania ya atrae a más estudiantes extranjeros que Francia. *Deutsche Welle (DW)*. Retrieved from <https://p.dw.com/p/3Nyuy>

León, R., & Inmaculada, L. (2016). La internacionalización universitaria, un imperativo de la educación superior en el contexto latinoamericano actual University internationalization. A higher education imperative in the Latin American context Universidade de internacionalização . Um imp. *Encuentros*, 14(02), 43–59.

Loray, R. (2016). Aportes para los estudios sobre Internacionalización de la Educación Superior en América del Sur. *Integración y Conocimiento*,

5(1), 200–203.

Morales-Martin, J., & Manosalba-Torres, C. (2016). Dilemas y tensiones alrededor de la Plataforma de Movilidad Académica y Estudiantil de la Alianza del Pacífico. *Universidades*, (69), 23–34. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/373/37348528004.pdf>

Oregoni, M., & Piñero, F. (2017). Las redes como estrategia de internacionalización universitaria en el Mercosur. El caso de RIESAL [2013-2017]. *Integración y Conocimiento*, 1(6), 112–131.

Palacio-de-la-Cruz, S., & Rondón-Rodríguez, A. (2018). Marketing relacional para la internacionalización en instituciones de educación superior. *Espacios*, 39(23), 6–20.

Quevedo-Atienza, Á. (2017). El español con fines académicos: progreso de un estudio sobre necesidades lingüísticas de estudiantes en programas de movilidad Spanish for Academic Purposes: Advance of a study on the linguistic needs of students in mobility programs. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a La Enseñanza de Lenguas*, (22), 144–150. Retrieved from <https://doi.org/10.26378/rnlael02214>

Quiroga-Macleimont, S. (2015). La gestión de la internacionalización: entre la comunicación y la interculturalidad. *Question*, 1(46), 414–423.

Rama, C. (2015). *La universidad sin frontera. La internacionalización de la educación superior en América Latina. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe; Editorial de la Universidad Católica de Córdoba*. Argentina.

Rocha, M.-A., Amador, G., & Álvarez, I.-M. (2015). Las redes sociales: el acompañamiento emocional de los estudiantes durante la movilidad estudiantil universitaria. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (53), 1–17. Retrieved from https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/608/pdf_50

Tobin, M. (2015). Una mirada a la internacionalización universitaria. *Integración y Conocimiento*, (4), 15–26.

Universidad-de-Guayaquil. Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Universidad de Guayaquil (2019). Ecuador. Retrieved from <http://www.ug.edu.ec/secretaria-general-r/normativa/vigente/REGLAMENTO ORGANICO DE GESTION ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL 2019.pdf>

Vázquez-García, J. (2015). Nuevos escenarios y tendencias universitarias New trends and scenarios in tertiary education. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 13–26. Retrieved from <https://revistas.um.es/rie/article/view/211501/172421>

Villarreal, J.-L., & Rubio, M. (2017). *Movilidad docente y estudiantil a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en Quito* (Vol. 4). Retrieved from <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/1464>

Viña, N., Sacoto, V., & Landívar, J. (2019). Contribución de la Universidad ecuatoriana en beneficio de sectores vulnerables - Vinculación con la Sociedad. *Espacios*, 11.

Niveles de recaudación tributaria e inversión pública a nivel departamental en el Perú, 2008 - 2017

Jorge, Manrique-Cáceres^{1*}; José, Narváez-Soto²

Resumen

El objetivo de la investigación fue analizar la relación entre los niveles de recaudación tributaria y la inversión pública a nivel departamental en el Perú durante el periodo 2008 – 2017. Se realizó un análisis cuantitativo de tipo correlacional y explicativo; en primer lugar, se desarrolló un estudio descriptivo y, posteriormente, se estimó una serie de modelos de datos de panel considerando los distintos tipos de impuestos recaudados por el gobierno central. Con base a los resultados encontrados se demostró que, existe una relación causal directa entre los niveles de recaudación tributaria y la inversión pública a nivel departamental, siendo más significativos el impuesto general a las ventas y el impuesto a la renta. Además, se encontró que existe una gran heterogeneidad y concentración de las capacidades e ingresos tributarios entre los departamentos del país.

Palabras clave: recaudación tributaria, concentración, inversión pública, crecimiento económico.

Tax collection levels and public investment at the departmental level in Peru, 2008 – 2017

Abstract

The objective of the research was to analyze the relationship between the levels of tax collection and public investment at the departmental level in Peru during the period 2008 - 2017. A correlational and explanatory quantitative analysis was performed. First, a descriptive study was carried out and, subsequently, a series of panel data models were estimated considering the different types of taxes collected by the central government. Based on the results found, it was shown that there is a direct causal relationship between the levels of tax collection and public investment at the departmental level, with the general sales tax and the income tax being more significant. In addition, it was found that there is great heterogeneity and concentration of tax capacities and income among the country's departments.

Keywords: tax collection, concentration, public investment, economic growth.

Recibido: 02 de septiembre de 2019

Aceptado: 26 de febrero de 2020

¹ Doctor en economía; Docente de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo; Ancash, Perú; j.manrique.c@hotmail.com ; <https://orcid.org/0000-0002-7298-8535>

² Magister en educación; Docente de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo; Ancash, Perú; janstogagrone@yahoo.es; <https://orcid.org/0000-0003-1498-4349>

*Autor para correspondencia: j.manrique.c@hotmail.com

I. INTRODUCCIÓN

El financiamiento de la inversión pública ha sido una permanente preocupación del Estado, más aún considerando el rol que desempeña esta variable en el crecimiento económico de las naciones en la contemporaneidad, afectadas por recurrentes crisis cíclicas del sistema económico mundial (Gutiérrez, 2017). En Latinoamérica, la principal fuente de financiamiento de la inversión pública son los ingresos provenientes de la recaudación tributaria, en sus diferentes modalidades (Banda y Tovar, 2018; Gómez y Morán, 2016), ese escenario se reproduce en Perú. Al respecto, cabe destacar que en el país la recaudación de tributos se encuentra fuertemente centralizada y se fundamenta en los siguientes impuestos: el impuesto a la renta, el impuesto general a las ventas (IGV) y otros impuestos, que constituyen los tributos internos, así como los impuestos aduaneros (Lahura y Castillo, 2016).

Sin embargo, los ingresos tributarios en el país son relativamente bajos, se sitúan por debajo de los que obtienen en promedio los países de América Latina y más aún de los que obtienen los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2017). Según datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), los ingresos tributarios del gobierno nacional dentro del PIB han pasado de 16.7% en el 2008 a 13.3% en el 2017, cifras que reflejan la poca efectividad de los esfuerzos realizados por el gobierno para incrementar la recaudación tributaria (BCRP, 2017).

Por otra parte, no sólo los niveles de recaudación tributaria son bajos, sino que además la estructura tributaria está orientada a los impuestos indirectos, principalmente al IGV, el cual tiene un carácter regresivo (Samanamud, 2017; Pecho, Velayos y Arias, 2016). Sin embargo, en los últimos años los impuestos directos (como es el impuesto a la renta) han mostrado un mejor desempeño (Cortez, 2018; BCRP, 2017).

En este contexto, es necesario mejorar los niveles de recaudación tributaria en forma gradual y sostenida, de manera que tanto el gobierno nacional, como los gobiernos regionales y locales puedan disponer de mayores recursos que les permitan, entre otras cosas, una mayor inversión pública, elemento fundamental para generar las condiciones favorables para el crecimiento de la economía (CEPAL, 2019;

Arnao, 2011).

Por tanto, el objetivo de la presente investigación fue analizar la relación entre los niveles de recaudación tributaria y la inversión pública a nivel departamental en el Perú, durante el periodo 2008 – 2017. Bajo esa teleología se trabajó con un modelo de panel, utilizando información correspondiente a la recaudación tributaria del gobierno central (considerando el impuesto a la renta, el IGV y los tributos aduaneros) y la inversión pública total (realizada por el gobierno nacional, regional y local) para los 24 departamentos, durante el periodo 2008 - 2017. Con el propósito de enriquecer el estudio, se analizaron de manera comparativa los niveles de recaudación tributaria e inversión pública total a nivel departamental.

Política fiscal y recaudación tributaria

En la teoría de las finanzas públicas, la identificación y categorización de las facultades tributarias entre las diversas estructuras gubernamentales es motivo de debate (Molina, 2017). Piffano (1998) señala que los tributos correspondientes al gobierno central corresponden a: los que tengan un potencial redistributivo (como el impuesto a la renta); aquellos cuya administración implique economías de alcance y significativas economías de escala (como el IGV) y, los que gravan bases tributarias móviles. Esta modalidad impositiva comprende elementos potencialmente pueden derivar en arbitrajes regionales inadecuados con efectos adversos en el largo plazo (Bardhan y Mookherjee, 2005; Fisman y Gatti, 2002; Brueckner, 2000)

En contextos latinoamericanos, el diseño tributario centralizado es producto de la profunda concentración de las actividades productivas en unas cuantas entidades subnacionales (como los departamentos, regiones o provincias), lo que deriva en heterogeneidad y focalización de la capacidad de captación tributaria (Jiménez, 2017; Trujillo, 2008). En otras palabras, la centralización tributaria se justifica debido a que la mayor parte de ingresos tributarios se recaudan de una minoría de regiones o departamentos.

Estas grandes diferencias entre las entidades subnacionales dan lugar al “desequilibrio fiscal horizontal”, el cual puede corregirse mediante

transferencias compensadoras cuyo propósito es conseguir equidad interregional que nivele las asimetrías y genere estándares mínimos en los servicios ofertados (Lozano y Julio, 2017, Sánchez, 2016; Pinilla, Jiménez y Montero, 2016).

Por otra parte, cabe señalar que, en países en desarrollo, la implantación de sistemas tributarios eficientes presenta serias dificultades. Ello obedece a una serie de problemas que enfrentan estos países, tales como: altos niveles de informalidad, creciente desigualdad en la distribución de los ingresos, evasión tributaria, corrupción entre otros (Castañeda, 2017; Gómez, Jiménez y Martner, 2017, Lustig, 2017).

Tanzi y Zee (2001) señalan que la poca efectividad de la política tributaria en países en desarrollo obedece principalmente a cuatro factores. Primero, la captación de mano de obra se concentra en pequeñas empresas informales o en el sector agrícola, por lo que sus ingresos son irregulares y muchos de ellos se pagan en efectivo, sin contabilizarse. Segundo, no cuentan con los recursos necesarios para pagar salarios adecuados al personal encargado de la recaudación tributaria y para informatizar las operaciones. Tercero, los altos niveles de informalidad y las limitaciones financieras en estos países dificultan la generación de estadísticas confiables, lo cual impide una adecuada evaluación del impacto potencial de los cambios en el sistema tributario. Finalmente, la gran desigualdad en la distribución de los ingresos implica que los sectores con mayor poder adquisitivo toleran cargas tributarias superiores a la tolerada por los pobres, no obstante, las estructuras de poder político-económico asociadas a la riqueza fungen de muros de contención frente a reformas tributarias que incrementan los tributos que pechan a los más ricos, lo cual se refleja en el desempeño del impuesto a la renta.

Respecto al último factor, Arias (2011) sostiene que la política tributaria debe hacer énfasis en la recaudación de impuestos directos, los cuales persiguen fines eminentemente redistributivos pues gravan a personas naturales y jurídicas en función a sus ingresos; de lo contrario, si en la estructura tributaria existe mayor preponderancia de los impuestos indirectos, el impacto en la equidad será mínimo. Aunado a los factores mencionados por Tanzi y Zee (2011) en Latinoamérica persisten factores políticos y sociales como la corrupción

que inciden negativamente en la eficiencia de los procesos de recaudación tributaria (Castañeda, 2017; Arnao, 2011).

Inversión pública y crecimiento económico

La inversión pública desempeña un rol importante en el desenvolvimiento de la economía. Con el surgimiento de la teoría de crecimiento endógeno, se desarrollan modelos que vinculan la inversión pública con la tasa de crecimiento económico de largo plazo. Durante décadas diversos autores han enfatizado el rol del gasto público en el desarrollo nacional, inscribiéndose en corrientes Keynesianas y Neokeynesianas (Hernández, 2016). Barro (1990) acuñó la denominación de “gasto público productivo” correspondiente a gastos del sector público orientados hacia la generación de infraestructura económica que incide sobre la capacidad productiva y/o en la productividad de los medios de producción. El pávulo financiero del gasto público productivo se fundamenta en los ingresos fiscales (Hernández, 2016).

Por otra parte, Hernández (2010) refiere el efecto indirecto de la inversión pública en la acumulación privada de capital que se refleja en el crecimiento nacional, tanto por el incremento de la demanda agregada de mercancías confeccionadas por el sector privado y por la proyectividad de ganancias a futuro lo que se encuentra asociado a la inversión.

En síntesis, la inversión pública puede influir en la dotación de capital físico y humano, generando dilatación de los factores productivos y creando un acervo de capital público que está a disposición de cualquier agente productivo como bien público, utilizable en el consumo a corto plazo y la inversión en estructura productiva a largo plazo (Kogan y Bondorevsky, 2016).

Autores como Ramírez (2017) y Mayer-Serra (2014) analizan la relación entre recaudación tributaria y gasto público, enfatizando la importancia de la calidad del gasto. Ramírez (2017) examina la relación ingreso/gasto público en México, durante el periodo 1982-2015. Los resultados obtenidos muestran la significancia en la relación ingresos/gastos, lo que indica la persistencia de dinámicas consistentes en ambas direcciones. Asimismo, los resultados indican que los ingresos tributarios no son suficientes para atender los requerimientos del país, por lo que se requiere medidas que se reflejen en el

incremento de los ingresos fiscales.

Mayer-Serra (2014) analiza la evolución de la recaudación fiscal y el gasto público en México, durante el periodo 1990 – 2012. En base a un análisis descriptivo, concluye que debido a la baja calidad del gasto público es difícil incrementar los niveles de recaudación tributaria de forma permanente. Del mismo modo señala que si no se avanza en la calidad y progresividad del gasto público, difícilmente la población aceptará mayores impuestos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y explicativo. El diseño fue no experimental y el análisis se realizó de manera transversal y longitudinal simultáneamente (Datos de Panel): Test de Hausman (Chen, Yue y Wu, 2018; Paelinck, Mur, y Trávez, 2015; Ahn. y Low, 1996) y Causalidad de Granger (Ramírez, 2017; Vera, y Kristjanpoller, 2017; Gómez, 2014).

Las variables objeto de estudio fueron: recaudación tributaria e inversión pública total. Para un análisis más detallado, la recaudación tributaria total del gobierno central se desagregó en: impuesto a la renta, IGV y tributos aduaneros. Por su parte, la inversión pública comprendió la inversión de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local).

Se recopilaron datos anuales de las variables de estudio para el periodo 2008 – 2017 para los 24 departamentos del país (considerando a Lima y el Callao como uno solo). La información se obtuvo de las bases de datos de instituciones confiables y especializadas en el tema. Los datos de recaudación tributaria fueron obtenidos del BCRP, mientras que

los datos de inversión pública fueron tomados del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Para el análisis empírico se utilizó un modelo de datos de panel. A diferencia de los modelos de corte transversal y los de series de tiempo, los modelos de panel posibilitan la observación conjunta de la dinámica de variables heterogéneas (Mendoza y Yanes, 2014). Así, el modelo econométrico propuesto en la investigación es:

$$INVPUB_{it} = \beta_0 + \beta_1 RTT_{i(t-1)} + \mu_{it}$$

Dónde:

$i = 1, \dots, 24$ (Departamentos)

$t = 2008 - 2017$ (Años)

INVPUB_{it} = Inversión Pública a nivel departamental.

RTT_{it} = Recaudación Tributaria Total

Cabe resaltar que se consideró la recaudación tributaria total rezagada un periodo dado que los ingresos tributarios recaudados durante un determinado periodo de tiempo generalmente pueden ser invertidos el periodo siguiente.

III. RESULTADOS

El propósito del análisis empírico fue determinar la relación entre los niveles de recaudación tributaria y la inversión pública a nivel departamental en el Perú, durante el periodo 2008 - 2017. Para ello, en primer lugar, se analizaron las variables de estudio de manera comparativa y, seguidamente, se estimó un modelo de panel de efectos fijos.

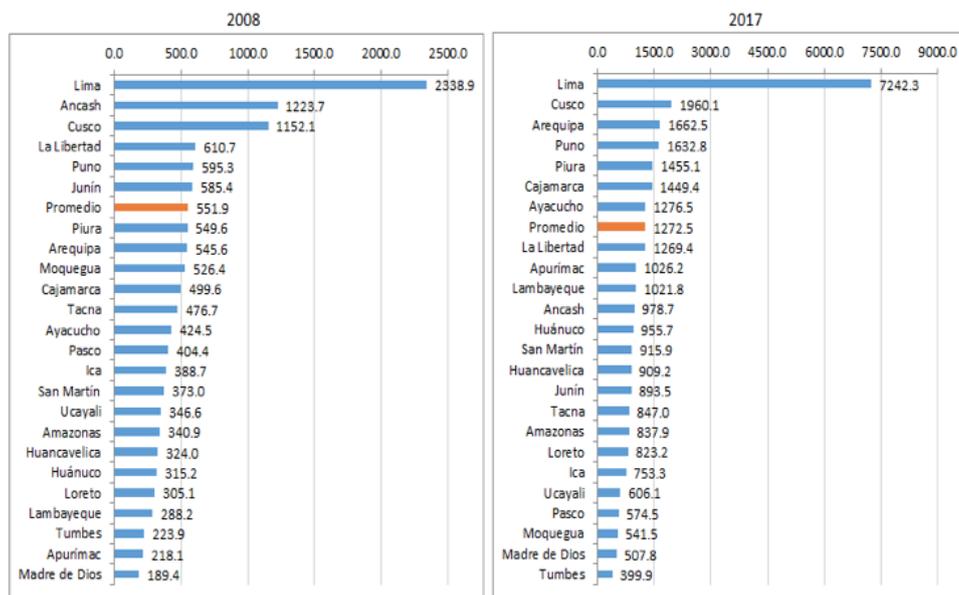


Figura 1. Inversión pública total a nivel departamental: 2008-2017 (Millones de Soles)
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas.

La inversión pública total a nivel departamental muestra cifras bastante diferenciadas. La figura 1 muestra que en el año 2008 la inversión pública fue mayor en el departamento de Lima, alcanzando los 2 338.9 millones de soles, seguido por el departamento de Ancash, con 1 223.7 millones de soles. El promedio de la inversión pública a nivel departamental fue de 551.9 millones de soles, siendo que sólo los departamentos de Ancash, Cusco, La Libertad, Puno y Junín, además de Lima, estuvieron por encima del

promedio, mientras que todos los demás se ubicaron por debajo del promedio.

Para el año 2017, las diferencias se agudizaron, la inversión pública se mantuvo concentrada en el departamento de Lima, con 7 242.3 millones de soles, seguido por Cusco, con 1 960.1 millones de soles. El promedio de la inversión pública estuvo alrededor de 1 272.5 millones de soles y sólo los departamentos de Cusco, Arequipa, Puno, Piura, Cajamarca y Ayacucho, además de Lima, se encontraron por encima del promedio (Banco Central de Reserva del Perú, 2017).

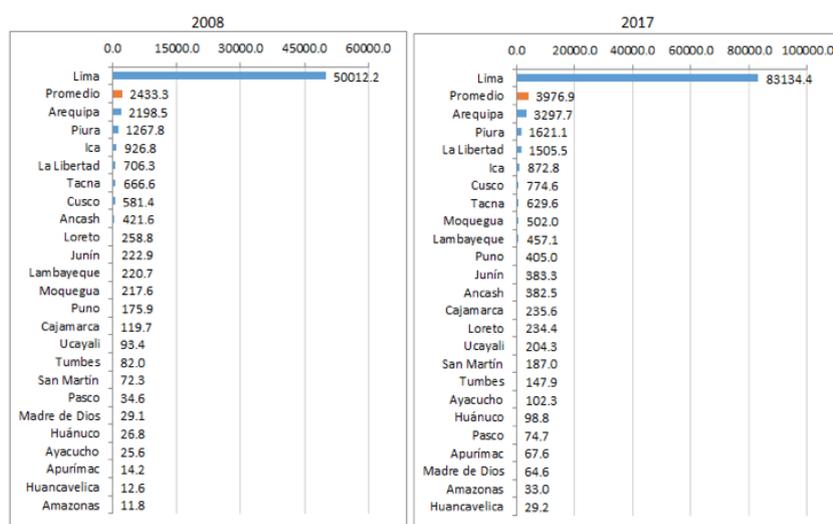


Figura 2. Recaudación tributaria total a nivel departamental: 2008-2017 (Millones de Soles)
Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, 2017

Por otra parte, las cifras correspondientes a los ingresos tributarios totales recaudados a nivel departamental revelan marcadas diferencias. Tanto en el año 2008 como en el 2017 el departamento de Lima concentró los mayores volúmenes de recaudación, los cuales se ubicaron muy por encima del promedio de recaudación departamental. Mientras que los niveles de recaudación tributaria en todos los demás departamentos, se ubicaron por debajo del promedio.

Complementando lo expuesto, la Tabla 1 muestra la diferencia entre recaudación tributaria e inversión pública total. Se observa que tanto en el año 2008 como en el 2017 la diferencia entre la recaudación tributaria y la inversión pública, para el total de departamentos del país, es una cifra positiva y significativa. Esto quiere decir que los ingresos tributarios permiten financiar la inversión pública total y, además, disponer de un monto importante para gastos corrientes.

Tabla 1. Recaudación tributaria e inversión pública: 2008-2017 (Millones de Soles)

	2008			2017		
	Recaudación tributaria	Inversión pública	Diferencia	Recaudación tributaria	Inversión pública	Diferencia
Total departamentos	58,399.3	13,290.9	45,108.4	95,445.0	30,571.9	64,873.1
Total sin incluir departamento de Lima	8,387.0	10,951.9	-2,564.9	12,310.6	23,329.7	-11,019.1

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, 2017

Sin embargo, si se analiza la diferencia entre recaudación tributaria e inversión pública total, descontando los valores correspondientes al departamento de Lima, la cifra que se obtiene es negativa. Esto significa que, tanto en el año 2008 como en el 2017, los ingresos tributarios recaudados en los distintos departamentos del país, a excepción de Lima, no son suficientes para financiar la inversión pública realizada en los mismos.

Seguidamente, se estimó un modelo de datos de panel, con el propósito de elegir entre un modelo de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios se aplicó el test de Hausman. Cuando existe correlación entre el término fijo del error y al menos una de las variables independientes, debe emplearse el modelo de efectos fijos, mientras que cuando no existe correlación, es conveniente usar el modelo de efectos aleatorios (Rosales, Perdomo, Morales y Urrego,

2013). El resultado del test de Hausman indica que el modelo de efectos fijos es el más apropiado para el análisis de los datos puesto que el valor de la probabilidad asociada al estadístico Chi-cuadrado es menor al 5%.

La Tabla 2 muestra el modelo de efectos fijos estimado. Se aprecia que el coeficiente que acompaña a la variable explicativa tiene signo positivo, lo cual confirma que existe una relación directa entre niveles de recaudación tributaria e inversión pública. El valor que toma este coeficiente indica que, si la recaudación tributaria se incrementa en 1 sol, la inversión pública aumentará en 0.1044 céntimos. En cuanto a la probabilidad asociada a la variable explicativa, esta es estadísticamente significativa. Por su parte, el coeficiente de determinación tiene un valor de 94.77%, lo cual implica un buen nivel de ajuste del modelo de efectos fijos.

Tabla 2. Modelo de datos de panel de efectos fijos

Variables	Estimador	Desviación Estándar	Probabilidad
Intercepto	856.0961	36.0098	0.0000
RTT(-1)	0.1044	0.0086	0.0000
R² = 94.77		DW = 1.4125	

Adicionalmente, se realizó la prueba de Causalidad de Granger entre la inversión pública y la recaudación tributaria total. En la Tabla 3 se observa que la recaudación tributaria total causa,

en el sentido de Granger, a la inversión pública, debido a que la probabilidad asociada tiene un valor inferior al 5%. La misma relación causal se verifica en sentido inverso, esto obedece a que mayores niveles

de recaudación tributaria permiten incrementar la inversión pública y, a su vez, una mayor inversión pública, posibilita generar las condiciones para una mayor recaudación tributaria.

Tabla 3. Prueba de Causalidad de Granger

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
RTT does not Granger Cause INVPUB	192	18.7130	0.0000
INVPUB does not Granger Cause RTT	192	7.9746	0.0005

De igual manera, se estimó un modelo de datos de panel para cada una de las distintas modalidades de la recaudación tributaria total: el impuesto a la renta, el IGV y el impuesto aduanero. El test de Hausman señaló que el modelo de efectos fijos era el más adecuado en los tres casos, dado que se obtuvo una probabilidad menor al 5% para cada uno de ellos.

Las Tablas 4, 5 y 6 muestran los modelos estimados, donde se observa que los coeficientes

que acompañan a las variables explicativas tienen signo positivo, es decir, existe una relación directa entre los diferentes tipos de tributos (impuesto a la renta, IGV y tributos aduaneros) y la inversión pública. Asimismo, atendiendo a la magnitud de los coeficientes estimados, los ingresos por concepto de IGV tienen mayor efecto en la inversión pública, pese a su carácter regresivo, seguido por los ingresos provenientes del impuesto a la renta y, en último lugar, los impuestos aduaneros.

Tabla 4. Modelo de panel de efectos fijos - Impuesto a la Renta

VARIABLES	Estimador	Desviación Estándar	Probabilidad
Intercepto	889.3354	34.2537	0.0000
IMPRENT(-1)	0.2281	0.0189	0.0000
R² = 94.72		DW = 1.4193	

Tabla 5. Modelo de panel de efectos fijos - Impuesto General a las Ventas

VARIABLES	Estimador	Desviación Estándar	Probabilidad
Intercepto	908.3058	34.1439	0.0000
IGV(-1)	0.2854	0.0247	0.0000
R² = 94.53		DW = 1.4006	

Tabla 6. Modelo de panel de efectos fijos - Tributos Aduaneros

VARIABLES	Estimador	Desviación Estándar	Probabilidad
Intercepto	814.8905	43.9383	0.0000
TRIBADUAN(-1)	0.1217	0.0405	0.0000
R² = 94.06		DW = 1.5544	

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos revelan que en el país existe una marcada heterogeneidad y concentración de los ingresos tributarios a nivel departamental. Así, más del 85% de los ingresos fiscales nacionales se recaudan en el departamento de Lima, situación que se ha mantenido entre los años 2008 y 2017. Esto concuerda con Trujillo (2008), quien menciona que en los países en desarrollo persiste una gran focalización de la actividad económica en sectores

reducidos, en los que se recauda la mayor parte de los impuestos totales.

La concentración del 85% de la recaudación tributaria peruana dentro de Lima Metropolitana, expresa distorsiones que pueden desacelerar el desarrollo regional, anclado a la distribución de ingresos fiscales en inversión pública priorizada desde los centros de poder, como lo establecen las investigaciones de Jiménez (2017) y Trujillo (2008). Un ejemplo para notar dicha diferencia mencionada

de Lima Metropolitana con otros departamentos del Perú sería, mencionar a ciertas regiones que son los que menos recaudan en el país; según el diario Gestión citando un informe del Centro de Investigación Empresarial (CIE) de Perucámaras (2019), los departamentos de Cajamarca y Tumbes (los cuales se encuentran al norte del país), solo recaudaron 8,5% y 2,1% respectivamente (en el 2017). Y según informe de CIE, en la región sur, el departamento de Madre de Dios recaudó 2,3%, mientras que el departamento de Moquegua solo el 1,9% (2017). Respecto en términos de Macro Regiones, el diario Gestión (2019) indica que el Norte representó el 4,1%, y Perucámaras (2018) señala que, el sur representó una cifra de 5,3%, ambos porcentajes fueron representaciones de recaudación a nivel nacional.

La ingente disparidad entre departamentos, en términos de recaudación, ocasiona un “desequilibrio fiscal horizontal”, por lo que el gobierno debe realizar transferencias compensadoras, tal como señalan Gómez y Morán (2016), y Pinilla, et al. (2016). Es así que la inversión pública en diversos departamentos del país depende fuertemente de los ingresos tributarios obtenidos en el departamento de Lima. No obstante, la inadecuada asignación de recursos según departamentos genera notorias diferencias entre los montos totales invertidos en cada uno de ellos, por lo que no se logra corregir asimetrías bajo estándares mínimos de inversión en todos los departamentos del país, en lo que Gómez y Morán (2016) denominan exiguo efecto redistributivo.

Frente a ello, resulta fundamental mejorar la coordinación y los criterios de asignación de recursos entre departamentos, de manera se dispongan de mayores recursos para inversión pública, sobre todo en departamentos de escasos ingresos tributarios. De esta manera, se podrá estimular la actividad económica en cada uno de ellos y reducir la inequidad existente. Este resultado encuentra pábulo en las investigaciones de Gómez y Morán (2016) quienes demostraron la necesidad de corregir las desviaciones tributarias que derivan en inequidad, por cuanto en los casos donde la tasa impositiva es aplicada de forma homogénea sobre todos los sujetos, se producen efectos nocivos que afecta la redistribución y disminuyen el consumo.

Los modelos estimados permiten afirmar la persistencia de relación causal directa entre niveles

de recaudación tributaria e inversión pública, resultando más significativos el IGV y el impuesto a la renta. Dentro de esa misma consideración se inscriben Banda y Tovar (2018) quienes preponderan el rol del IGV como herramienta en la dinamización y crecimiento de la inversión pública. En lo referido a la incidencia de las tasas impositivas globales, entiéndase IGV, impuestos aduaneros e impuesto a la renta, sobre el PIB, el modelo demuestra la existencia de una relación directa entre los diferentes tipos de recaudación fiscal e inversión pública.

Atendiendo a la magnitud de los coeficientes estimados, los ingresos por concepto de IGV tienen mayor efecto en la inversión pública, pese a su carácter regresivo, seguido por la recaudación derivada del impuesto sobre la renta y, en último lugar, los impuestos aduaneros. Este resultado coincide con los resultados de Banda y Tovar (2018) quienes preponderan el impuesto al consumo por sobre el impuesto al ingreso, lo que se refleja en el PIB y por ende en los niveles de inversión pública. Al respecto, Arias (2011) señala que es necesario impulsar medidas orientadas a incrementar la recaudación por concepto de impuesto a la renta, no solo por su carácter progresivo, sino porque en Perú existen altos niveles de evasión en este tipo de impuestos, incluso más altos que los índices latinoamericanos.

La relación causal directa entre los niveles de recaudación tributaria y la inversión pública obtenidas, son consistentes con los resultados del estudio de Ramírez (2017), quien encuentra la existencia de sincronización entre los ingresos y los gastos del gobierno, es decir, identifica retroalimentación entre ambos. Ello expresa la importancia de reformar el sistema tributario peruano de manera que se pueda lograr un incremento efectivo y sostenible de los ingresos tributarios, los cuales, a su vez, posibiliten el aumento de la inversión pública.

Dicha reforma debe tomar en consideración que un país en desarrollo como Perú presenta una serie de factores característicos como la prevalencia de inequidad tributaria horizontal y vertical señaladas por Castañeda, (2017), las asimetrías generadas por los sistemas redistributivos descritas por Arnao (2011), los factores de distorsión identificados por Tanzi y Zee (2001) y las deformaciones de la inversión pública hacia la modalidad de gasto público

que deviene en la implementación de políticas pro-pobres caracterizadas por Lustig (2017).

Todos estos factores obstaculizan la implementación de un sistema tributario eficiente y demuestran la necesidad de redireccionamiento. En ese orden, la identificación por Piffano (1998) de modalidades impositivas susceptibles de centralización como el impuesto general a las ventas y el impuesto sobre la renta, así como el establecimiento de tasas impositivas con alto potencial distributivo y cuya tributación responda a criterios escalares, constituyen líneas base desde donde los sistemas tributarios latinoamericanos parten hacia el redimensionamiento del siglo XXI.

En consecuencia, el éxito de la reestructuración del sistema impositivo peruano, demanda de la ponderación de factores políticos como la rendición de cuentas y la democratización señalados por Bardhan y Mookherjee, (2005). Subsecuente a la ponderación política, continúa abierta la brecha sobre las potencialidades anticorrupción de la descentralización fiscal en el Perú en esquemas equivalentes a los sugeridos por Fisman y Gatti (2002) y Brueckner (2000).

Las potencialidades de lograr que la inversión pública en el Perú alcance la categoría de gasto público productivo inscrito en la concepción de Barro (1990), descansa fundamentalmente en la eficiencia del sistema de recaudación de impuestos. Los coeficientes estimados demostraron el mayor efecto del IGV sobre la inversión pública, lo que a su vez posee la potencialidad colateral de estimular la formación de capital privado en el sentido expresado por Hernández (2010), donde no solo satisface la distribución de riqueza nacional, también genera expectativas que estimulan la inversión en el sentido expresado por Kogan y Bondorevsky (2016).

Finalmente, es indispensable comprender que no basta con incrementar la inversión pública a partir de una mayor recaudación, más importante aún es la calidad de la inversión pública, lo que es congruente con los resultados de los trabajos de Ramírez (2017) y Mayer-Serra (2014). Esto debido a que la eficiencia en el uso de recursos destinados a inversión pública tendrá efectos positivos en el crecimiento económico y permitirá garantizar la sostenibilidad de los ingresos tributarios.

V. CONCLUSIONES

Una importante limitación que se tuvo al realizar el trabajo fue la recaudación tributaria total de un periodo dado, ya que los ingresos tributarios recaudados durante un determinado periodo de tiempo generalmente pueden ser invertidos el periodo siguiente.

Por otro lado, los resultados de esta investigación señalan la existencia de relación causal directa entre niveles de recaudación tributaria e inversión pública en los departamentos del Perú. La recaudación tributaria es muy importante en términos económicos, puesto que mientras más se recaude, se podrá mejorar la inversión pública en todo el país, y así tener un mejor desarrollo sostenible a nivel nacional. Los datos obtenidos indican, asimismo, que tanto el IGV como el impuesto a la renta resultan beneficiosos para incrementar significativamente la inversión pública. Por otro lado, los resultados muestran que existe una gran heterogeneidad y concentración de las capacidades e ingresos tributarios entre los departamentos del país. El departamento de Lima concentra alrededor del 85% de los ingresos totales recaudados, dicha cifra significa que gran parte de la inversión pública en diversos departamentos del país depende de los ingresos recaudados en el departamento de Lima, por lo que un desarrollo sostenible de todos los departamentos a nivel nacional, aún está en proceso.

Por tanto, es necesario reformar el sistema tributario peruano con la finalidad de lograr un incremento efectivo y sostenible de los niveles de recaudación tributaria de manera que se cuente con mayores recursos para inversión pública. A su vez, resulta fundamental corregir las asimetrías en la asignación de recursos entre departamentos y la calidad de la inversión pública.

Estas metas requieren la profundización de investigaciones orientadas a atender la brecha referida a las potencialidades de la descentralización fiscal en sus diversas dimensiones.

VI. REFERENCIAS

Ahn, S.C. y Low, S A. (1996). Reformulation of the Hausman test for regression models with pooled cross-section-time-series data. *Revista Contaduría y Administración*, 71, (1-2), 309-319. Recuperado de: <https://asu.pure.elsevier.com/en/>

publications/a-reformulation-of-the-hausman-test-for-regression-models-with-po

Arias, L. (2011). *Política tributaria para el 2011 – 2016*. Lima, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

Arnao, R. (2011). *La eficiencia en la gestión pública: el caso de la gestión de inversión pública local en el Perú*. Lima, Perú: Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Banco Central de Reserva del Perú, (2017). *Memoria 2017*. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2017/memoria-bcrp-2017-3.pdf>

Banda, H. y Tovar, E. D. (2018) Impacto de la estructura tributaria sobre el crecimiento económico: el caso de México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, 13 (4), 585-601. Doi: 10.21919/remef.v13i4.340

Bardhan, P. y Mookherjee, D. (2005). Decentralization, corruption and government accountability: an overview. *International Handbook on the Economics of Economic Corruption*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/4998496_Decentralization_Corruption_and_Government_Accountability_An_Overview

Barro, R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98, 103-125. doi:10.1086/261726

Breckner, J. (2000). Fiscal decentralization in developing countries: the effects of local corruption and tax evasion. *Annals of Economics and Finance*, 1 (18), 69-87. Recuperado de: <https://ideas.repec.org/a/cuf/journal/y2000v1i1p1-18.html>

Castañeda, V. M. (2017). La equidad del sistema tributario y su relación con la moral tributaria. Un estudio para América Latina. *Investigación Económica*, 76 (299), 125-152.: DOI: 10.1016/j.inveco.2017.02.002

CEPAL (2019). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2019: Políticas tributarias para la movilización de recursos en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Santiago de Chile: ONU. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44516/1/S1900075_es.pdf

Chen, J., Yue, Rongxian y Wu, J. (2018) Hausman-type tests for individual and time effects in the panel regression model with incomplete data. *Journal of the Korean Statistical Society*, 47 (3) 347-363. Doi: 10.1016/j.jkss.2018.04.002

Cortéz, C. C. (2018). La evaluación de la regla fiscal peruana desde una perspectiva de agregados económicos. *Revista de análisis económico*, 33(1), 3-28. Doi:10.4067/S0718-88702018000100003

Diario Gestión. (2019). *Recaudación tributaria en regiones del Norte se incrementó en 16.6%*. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/recaudacion-tributaria-regiones-norte-incremento-16-6-268298-noticia/?ref=gesr>

Fisman, R. y Gatti, R. (2002). Decentralization and corruption: evidence across countries”, *Journal of Public Economics*. 83 (3), 325-345. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.291&rep=rep1&type=pdf>

Gómez, J. C. y Morán, D. (2016). La Situación Tributaria en América Latina: Raíces y Hechos estilizados. *Cuadernos de Economía*, XXXV (67), 1-37. Recuperado de: Doi: 10.15446/cuad.econ.v35n67.52417

Gómez, J.C., Jiménez, J.P. y Martner, R. (ed.) (2017). *Consensos y conflictos en la política tributaria de América Latina*. Santiago de Chile: ONU. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41048/S1700003_es.pdf?sequence=6

Gómez, M. (2014) Relación de causalidad entre el índice de precios del productor y el índice de precios del consumidor incorporando cambios

estructurales El caso de México. *Revista Economía y Administración*, 59 (2), 179-196. Recuperado de: DOI: 10.1016/S0186-1042(14)71259-8

Gutiérrez, F. S. (2017). El impacto del gasto público sobre la inversión privada en México (1980-2015). *Economía UNAM*, 14 (42), 136-149. DOI: 10.1016/j.eunam.2017.09.006

Hernández, J. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía: Teoría y práctica*, (33), 59-95. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/etp/n33/n33a3.pdf>

Hernández, J. L. (2016) Gasto público y complementariedad productiva: un análisis de la economía mexicana, 1980-2012. *Cuadernos de Economía*, 35 (67), 315-352. Recuperado de: Doi: 10.15446/cuad.econ.v35n67.52459

Jiménez, J. P. (2017). Equidad y sistema tributario en América Latina. *Nueva Sociedad* (272), 52-67. Recuperado de: https://nuso.org/media/articles/downloads/1._TC_Jimenez_272.pdf

Kogan, J. y Bondorevsky, D. (2016). La infraestructura en el desarrollo de América Latina. *Economía y Desarrollo*, 156(1), 168-186. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000100012

Lahura, E. y Castillo, G. (2016). Midiendo el impacto de cambios tributarios sobre la actividad económica en Perú. *Documentos de Trabajo N° 2016-010*. Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2016/documento-de-trabajo-10-2016.pdf>

Lozano, I. y Julio, J.M. (2016) Descentralización fiscal y crecimiento económico en Colombia: evidencia de datos de panel a nivel regional. *Revista CEPAL* (119). Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40403/1/RVE119_Lozano_es.pdf

Lustig, Nora. (2017). El impacto del sistema tributario y el gasto social en la distribución del ingreso y la pobreza en América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela Una aplicación del marco metodológico del proyecto Compromiso con la Equidad (CEQ). *El trimestre económico*, 84(335), 493-568. Doi: 10.20430/ete.v84i335.277

Molina, M. A. (2017) La coordinación tributaria del comercio y la industria en México: el atropellado camino para el establecimiento del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles (ISIM). *Economía Informa*, 406 (C), 30-45. Doi: 10.1016/j.ecin.2017.10.003

OCDE (2017) *Guía de interpretación de la OCDE*. OCDE. Recuperado de: <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/ocde-clasificacion-impuestos-guia-interpretacion.pdf>

Paelinck, J., Mur, J. y Trivez, F. J. (2015) Modelos para datos espaciales con estructura transversal o de panel. Una revisión. *Estudios de Economía Aplicada*, 33 (1), 7-30. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/301/30133775001.pdf>

Pecho, M., Velayos, F. y Arias, L. (2016). *Política Tributaria*. Lima, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Recuperado de: https://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/eje_2_2dpcompleto_ptributaria-mpecho_fvelayos_y_larias.pdf

Perucámaras. (2018). Recaudación tributaria en regiones del Sur aumentó 13,5%. Recuperado de: <http://www.perucamaras.org.pe/nt187.html>

Piffano, H., Sanguinetti J. y Zentner, A. (1998). *Las Finanzas Provinciales y el Ciclo Económico*. Buenos Aires, Argentina: Centro de Estudios para el Desarrollo Institucional (CEDI).

Ramírez, E. (2017). Causalidad entre ingresos y gastos públicos en México (1982-2015). *Economía Informa*, 401, 40-56. Doi: 10.1016/j.

ecin.2017.10.004

Rosales, R., Perdomo, J., Morales, G., y Urrego, J. (2013). *Fundamentos de Econometría Intermedia: Teoría y aplicaciones*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.

Samanamud, E. (2017). Análisis de equidad horizontal de las transferencias fiscales en el Perú. *Revista Finanzas y Política Económica*, 9(2), 265-299. Doi: 10.14718/revfinanzpolitecon.2017.9.2.4

Sánchez -Alcalde, Luis. (2016). Transferencias gubernamentales a inversión de capital en municipios peruanos: El caso de las rentas por recursos naturales. *Semestre Económico*, 19(41), 55-85. Doi: 10.22395/seec.v19n41a3

Tanzi, V. y Zee, H. (2001). *La política tributaria en los países en desarrollo*. Fondo Monetario Internacional. Washington, USA. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/issues/issues27/esl/issue27s.pdf>

Trujillo, L. (2008). Transferencias intergubernamentales y gasto local. Repensando la descentralización fiscal desde una revisión de la literatura. *Gestión y Política Pública*, 17(2), 451-486. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/gpp/v17n2/v17n2a6.pdf>

Vera, J. y Kristjanpoller, W. (2017) Causalidad de Granger entre composición de las exportaciones, crecimiento económico y producción de energía eléctrica: evidencia empírica para Latinoamérica. *Lecturas de Economía*, (86). Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/le/n86/0120-2596-le-86-00025.pdf>

Pinilla, D.E., Jiménez, J. D. y Montero Granados, Roberto. (2016). Descentralización fiscal y crecimiento económico. La experiencia reciente de América Latina. *Desarrollo y Sociedad*, (77), 11-52. Doi: <http://dx.doi.org/10.13043/DYS.77.1>

Pandemia COVID-19: Situación política - económica y consecuencias sanitarias en América Latina

Luis, Peñafiel-Chang^{1*}; Gisella, Camelli²; Paolo, Peñafiel-Chang³

Resumen

El objetivo del trabajo fue analizar cómo afronta América Latina a diferencia del resto del mundo la pandemia del Coronavirus COVID-19 y consecuencias sanitarias ocasionan a la región. Tras la aparición en Asia del COVID-19, Europa y Estados Unidos hoy viven una expansión acelerada del virus y todo indica que la próxima región además de África podría ser América Latina. La pandemia golpea la región con escasas ventajas para enfrentar el virus, por un lado, en un apresurado intento de frenar la propagación ha tomado medidas radicales mucho antes que los norteamericanos y europeos. Este estudio demuestra que Latinoamérica posee un menor crecimiento económico por lo que afrontaría la pandemia con inferiores herramientas, principalmente con limitadas infraestructuras sanitarias y estancamiento económico además de frágiles gobiernos y con poca maniobra financiera para incrementar el gasto público. No obstante, los países del sur de América a diferencia del Caribe y Centroamérica tienen un periodo invernal y están por entrar hacia un periodo invernal lo cual en teoría favorece la expansión del virus.

Palabras clave: Instituciones, Economía, Política, Sistema Sanitario, COVID-19.

Pandemic COVID-19: Political - economic situation and health consequences in Latin America

Abstract

The objective of the work was to analyze in which ways Latin America faces the Coronavirus COVID-19 pandemic differently compared to the rest of the world and what health consequences it causes to the region. After the appearance in Asia of COVID-19, Europe and the United States are currently experiencing an accelerated expansion of the virus and everything indicates that the next region to face it, apart of Africa, could be Latin America. The pandemic strikes a region with little advantage in dealing with the virus. On the one hand, in a hasty attempt to stop the spread, it has taken radical measures long before the North Americans and Europeans. This study shows that Latin America has less economic growth, so it would face the pandemic with inferior tools, mainly with limited health infrastructure and economic stagnation, as well as fragile governments and little financial maneuver to increase public spending. Furthermore have the countries of southern America, unlike the Caribbean and Central America, a winter period and are about to enter a it, which in theory favors the spread of the virus.

Keywords: Institutions, Economy, Politics, Health System, COVID-19.

Recibido: 07 de abril de 2020

Aceptado: 24 de abril de 2020

¹ Economista; Investigador independiente; Pontificia Universidad Católica Argentina; Buenos Aires-Argentina; lueduardo1994@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5571-3978>

² Máster en Administración de Proyectos; Analista de cuentas en Redmas Arg - Grupo Cisnero; Buenos Aires-Argentina; gbcamelli@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6204-5824>

³ Ingeniero industrial; Investigador independiente; Milagro-Ecuador; paoemiliochefs@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-5999-1337>

*Autor para correspondencia: lueduardo1994@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

La presencia del COVID-19 en América Latina enciende las alarmas de todos los gobiernos de la región (BBCMundo, 2020), el primer caso lo registra Brasil seguido de México y hasta el 3 de abril fecha de elaboración de esta investigación ya se conocen los orígenes de contagio junto a una acelerada cifra de crecimiento de propagación del virus en toda la región.

Tabla 1. Origen de los primeros casos de coronavirus en América Latina

Origen	Países Infectado
Asia	Chile.
España	Ecuador, Panamá, Perú.
Estados Unidos	Costa Rica.
Ecuador	Paraguay.
Italia	Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, México y República Dominicana.

Fuente. Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. Recuperado de <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

El COVID-19 tiene paralizado a China desde el 21 de enero y se ha extendido la misma situación al resto del mundo (Stefan, 2020; Watson, 2020). No obstante, de acuerdo a como se ha desarrollado el virus, los especialistas indican que una vez que China supere la crisis y la curva decline en Europa la propagación en América Latina se extienda (Sanders, 2020; SciDev, 2020).

Tabla 2. COVID-19 en América Latina al 03/04/2020

País	Casos confirmados	Fecha 1er caso
Brasil	8.165	26/febrero
Chile	3.737	3/marzo
Ecuador	3.163	29/febrero
México	1.510	28/febrero
República Dominicana	1.488	1/marzo
Panamá	1.475	9/marzo
Perú	1.414	6/marzo
Argentina	1.265	3/marzo
Colombia	1.161	6/marzo
Costa Rica	396	6/marzo

Uruguay	369	13/marzo
Cuba	233	11/marzo
Honduras	222	11/marzo
Venezuela	146	12/marzo
Bolivia	132	10/marzo
Paraguay	92	7/marzo

Fuente. Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. Recuperado de <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

Siendo así, el impacto del COVID-19 en las sociedades, gobiernos y economías de la región pueda llegar a ser distinto en comparación a otras regiones del mundo, debido a que presentan limitaciones existentes en sus sistemas públicos y escasos de recursos (Lafuente, 2020). Para entender esta problemática de la expansión del virus en Latinoamérica se recomienda analizar tres ámbitos distintos que se interrelacionen entre sí, esto es: Lo político, el económico y el sanitario.

Por lo cual, este estudio se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, figura un repaso de la situación política y económica-social de América Latina respecto al resto del mundo posteriormente se presenta los lineamientos metodológicos, en el siguiente apartado se resume los resultados de las condiciones y problemas sanitarios que enfrenta la región y finalmente se concluye con un intento de identificar los retos en los sistemas económicos, de infraestructuras, de recursos y de salud de la región.

II. DESARROLLO

La región afronta la pandemia con varios talones de Aquiles entre ellos el endeudamiento, la crisis migratoria venezolana, la creciente desafección popular tras los estallidos sociales, elevados niveles de corrupción, la desaceleración y estancamiento económico acumulado desde el 2013, la fuga de capitales, la devaluación de las monedas y sobre todo la carencia en infraestructura sanitaria (Valera, 2018; CEPAL, 2019d; OIT, 2019).

Según el grupo del Banco Mundial (WBG, 2020) la deuda pública de la región en porcentajes del Producto Interno Bruto está liderado por Venezuela (80,8%), Argentina (80,1%), Brasil (78,2%), y el Salvador (76,4%), le siguen Uruguay (60,7%),

Nicaragua (52,4%), Colombia (48,2%), Ecuador (46,5%) y México (45,2%). Al respecto, las economías que se encuentran endeudadas en la actualidad dificultan aún más las maniobras financieras para hacer frente a la actual pandemia.

Por otro lado, la pandemia del Coronavirus COVID-19 ha paralizado la expansión económica en el mundo y ha hundido a las bolsas europeas,

estadounidenses, asiáticas y latinoamericanas debido a la desaceleración económica de las principales potencias económicas provocando una disminución de la demanda de materias primas y por ende una caída abrupta en los precios de los commodities que afecta directamente a Latinoamérica y a la inversión extranjera que dado al acontecimiento mundial se han paralizado (CEPAL, 2019a).

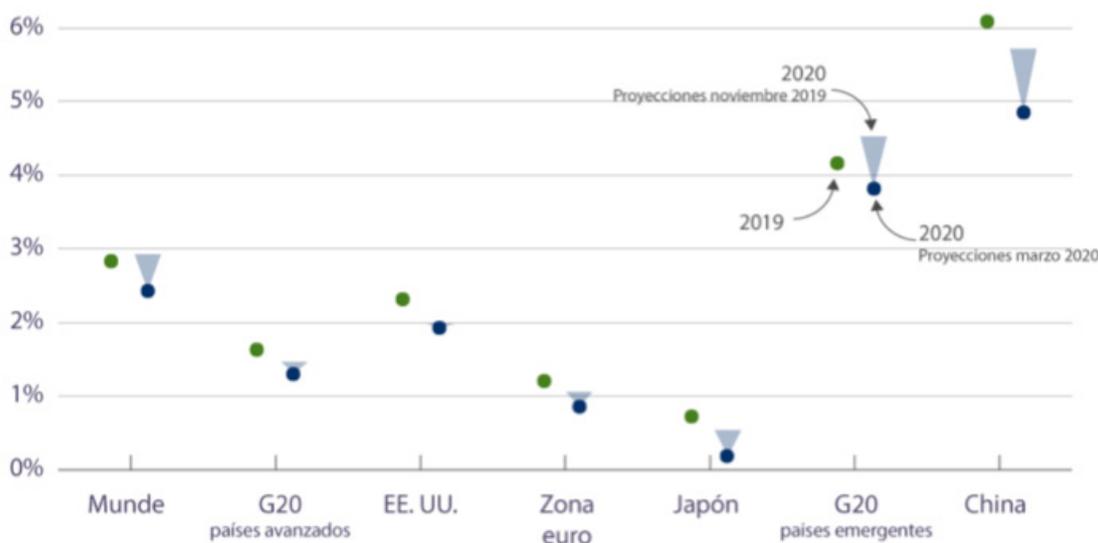


Gráfico 1. Proyecciones de crecimiento del PIB para el 2020 de la Región y el resto del mundo. Fuente: Perspectivas Económicas de la OCDE. Recuperado de: <http://www.oecd.org/perspectivas-economicas/marzo-2020/>

Según los pronósticos del Banco Mundial regresar a la normalidad puede tardar hasta mediados del presente año, de ser así el impacto de la pandemia para toda la región sería generalizado. A pesar que las exportaciones de minerales e hidrocarburos han sido las más golpeadas se espera que la situación sea distinta para las exportaciones de alimentos (CEPAL, 2019e).

Por un lado, Brasil, Perú y Chile son los países más golpeados en cuanto a exportaciones con destino a Asia por su fuerte dependencia comercial, así también es el caso de Bolivia, Colombia y Ecuador por la baja de los precios de commodities (CEPAL, 2019b), siendo así solo China importa un 23%, 28% 32% de Perú, Brasil y Chile, respectivamente.

Asimismo, Argentina que produce soja y carne

dirige un 75% del total de sus exportaciones al gigante asiático y algunos analistas pronostican una desaceleración entre el 1,5% y el 3,5% del PIB (CEPAL, 2019c). Por su parte, en similar situación está Uruguay con las exportaciones de carne a China, mientras tanto la dependencia comercial con Estados Unidos es para México, Colombia y los países centroamericanos donde solo México exporta el 80% de su producción (FLACSO, 2019).

Todo este escenario se da mientras los gobiernos de la región presentan graves problemas de funcionamiento y debilidad política tras los últimos estallidos sociales y justamente una de las áreas que se está poniendo a prueba con la crisis del COVID-19 son los servicios públicos y singularmente el Sanitario (Malamud and Nuñez, 2020).

Tabla 3. Situación política en América Latina

País	Casos confirmados
Chile	Proceso de cambio Constitucional
Argentina	Crisis Económica
Ecuador	Tramo final de su mandato y Crisis Económica
Perú	Tramo final de sus mandatos
Bolivia	Campaña electoral polarizada
Centroamérica y el Caribe	Administraciones públicas muy débiles
Nicaragua y Venezuela	Deterioro Institucional y Económico

Fuente. Elaboración Propia

Por lo tanto, va a ser una prueba de liderazgo para los gobiernos de la región cuya popularidad y respaldo social no están pasando por sus mejores momentos (López & Filmus, 2020).

III. METODOLOGÍA

La investigación según el objeto de estudio

es descriptivo, de método inductivo, de corte transversal y de tipo no experimental dado que tiene como fin basarse fundamentalmente en la obtención de conclusiones del estado de América Latina frente al COVID-19 a partir de la observación (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). La idea subyace de entender la situación económica, político y social que atraviesa la región respecto al resto del mundo para afrontar la pandemia (Rios, 2017).

IV. RESULTADOS

La situación sanitaria de América Latina es muy dispar y heterogénea de país a país siendo reflejo de la circunstancia política y económica de los mismos (PAHO, 2020^a; WHO, 2020d). Es por ello, la capacidad de protección de los sistemas sanitarios de la región a escala mundial según el Índice Global de Seguridad Sanitaria es considerado de nivel medio a excepción de Venezuela, Honduras, El Salvador y Guatemala que están clasificados como peor preparados.

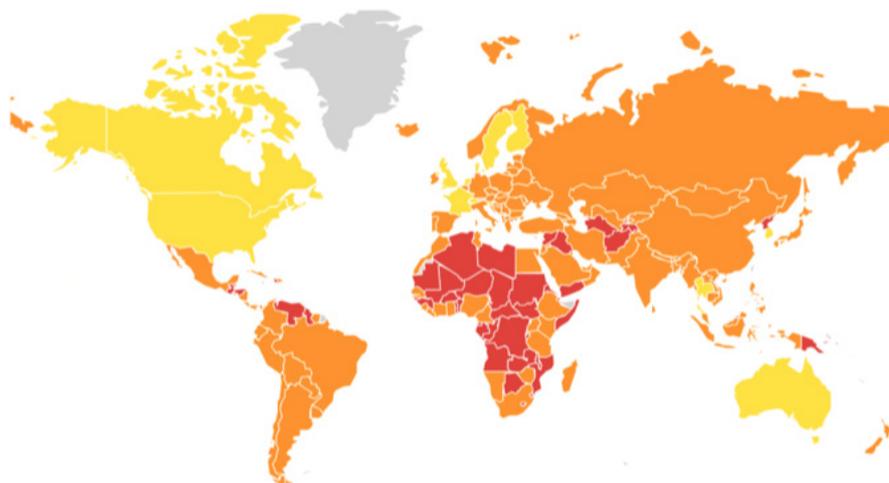


Gráfico 2. Índice de Seguridad Sanitaria Mundial

Fuente: Centro Johns Hopkins para Seguridad de Salud. Recuperado de <https://www.ghsindex.org/>

Así pues, el COVID-19 está presentando una difícil prueba a los sistemas de salud de toda América Latina que de por sí ya tienen cuadros sanitarios complejos comparados a Europa al destinarle

mucho menos recursos a la salud pública, mientras Reino Unido invierte 7,9%, España 8%, Alemania y Francia 10% del PIB en salud pública, Brasil con la población más alta de la región solo invierte el 3,8% del Producto Interno Bruto.

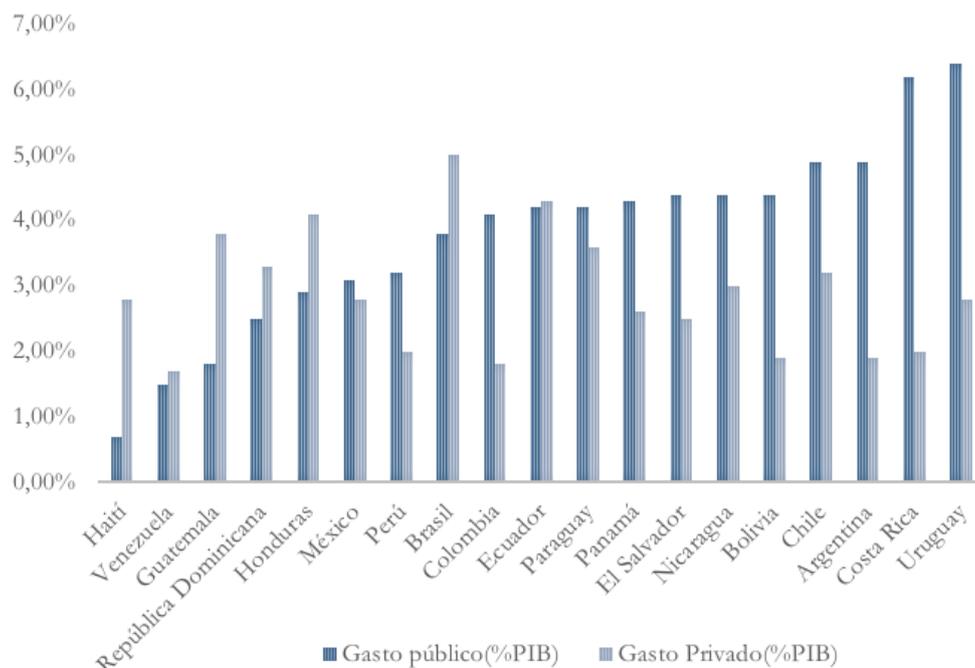


Gráfico 3. Gasto de Salud Pública y Privada en América Latina.

Fuente: Observatorio Social de la Cepal. Recuperado de: <https://observatoriosocial.cepal.org/inversion/es/paises>

De hecho, según (WHO, 2020c) en promedio la Unión Europea invierte USD 3,364 por persona al año entre tanto América Latina invierte tres veces menos y esta cifra incluye el gasto privado.

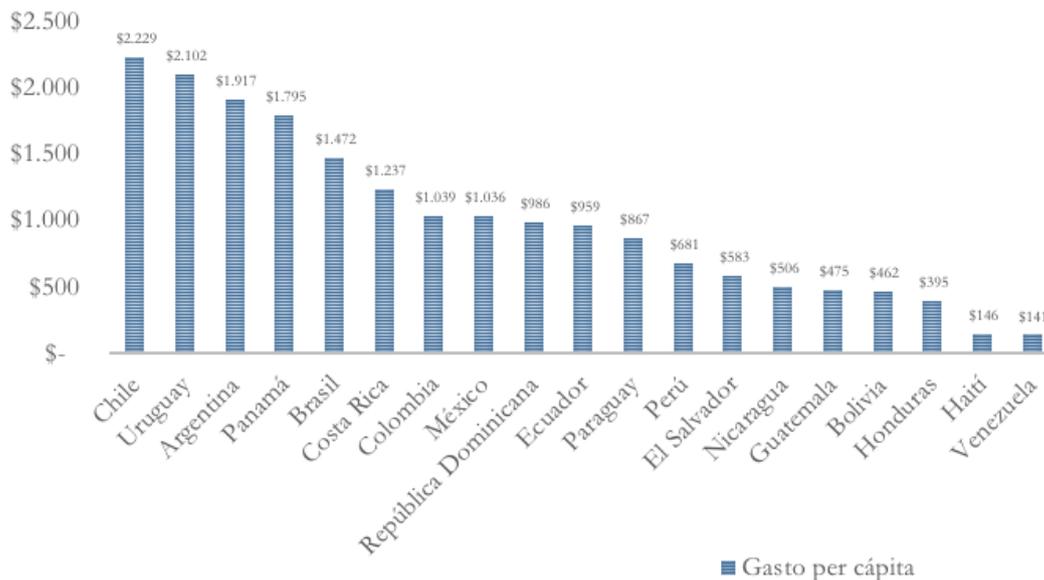


Gráfico 4. Gasto en Salud Per Cápita de América Latina.

Fuente: Observatorio Social de la Cepal. Recuperado de: <https://observatoriosocial.cepal.org/inversion/es/paises>

Sin embargo, el gasto de la región tampoco se traduce a un gasto eficiente tal como es el caso de Chile que estando primero en el ranking de gasto per cápita en América Latina se encuentra situado en el puesto decimocuarto del índice de cobertura universal según la Organización mundial de la Salud y esto constituye un serio problema al enfrentar una pandemia.

Según la Organización Panamericana de la Salud (PAHO, 2020b) la población de la región en un

30% no tiene acceso a los servicios de salud debido a barreras geográficas y principalmente a razones económicas dado que para permitirse acceder a servicios no incluidos en los planes de cobertura de los diferentes tipos de seguros o por compensar la falta de integralidad, oportunidad u calidad que ofrece la sanidad pública se necesita desembolsar del presupuesto de la personas haciendo que se retrase y hasta pueda se impida la atención convirtiendo al sistema de salud más costoso.

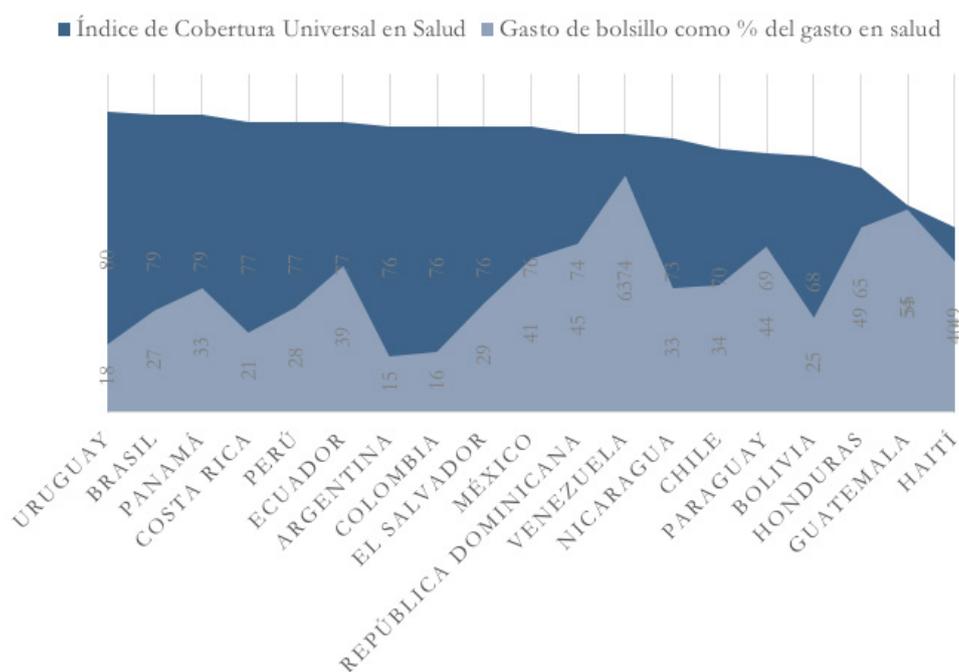


Gráfico 5. Equidad en el acceso a la salud en América Latina

Fuente: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10768:traduccion-al-espanol-de-la-serie-en-the-lancet-universal-health-coverage-in-latin-america&catid=4669:news&Itemid=39594&la=&lang=es

Además, frente al COVID-19 los indicadores para detectar si la región está lo suficientemente preparada son los ventiladores mecánicos y camas hospitalarias (Lee, Ng & Khong, 2020; WHO, 2020a) pues aquellos pacientes que desarrollen la enfermedad y requieran de hospitalización esta será la infraestructura base de atención, entre los países mejores preparados de la región son Puerto Rico, República Dominicana, Argentina y Chile con 3.6, 2.4, 2.3 y 2.1 camas hospitalarias por cada mil habitantes respectivamente.

Por otro lado, al analizar la letalidad del COVID-19 los ventiladores mecánicos son incluso

más relevantes para suplir la función respiratoria brindando soporte técnico que permite atender a los pacientes en su modo más grave (WHO, 2020b). Adicionalmente, el efecto mortal que tendrá las personas que queden excluidas cuando se alcance la saturación de este equipamiento, como los casos de Italia y España. Tanto es así, que este escenario se empieza a observar en América Latina y eso que aun la región no atraviesa la situación más dura, entre los países con mejor equipamiento son Brasil, México y Argentina con 25.1, 13.4, 12.9 ventiladores mecánicos por cada cien mil habitantes.

Tabla 4. Infraestructura básica para enfrentar el coronavirus en América Latina

País	Población (millones)	Hospitales	Camas hospitalarias	Ventiladores mecánicos	Camas hospitalarias cada 1.000 habitantes	Ventiladores mecánicos cada 100.000 habitantes
Argentina	44,7	2.391	104.140	5.777	2,3	12,9
Bolivia	11,4	208	10.635	750	0,9	6,6
Brasil	210,5	7.416	325.228	52.815	1,5	25,1
Chile	18,9	360	37.869	1.737	2,0	9,2
Colombia	49,7	2.728	79.364	6.293	1,6	12,7
Costa Rica	5,0	145	5.800	298	1,2	5,9
Guatemala	17,5	150	10.614	528	0,6	3,0
México	125,4	3.393	165.572	16.739	1,3	13,4
Panamá	4,2	131	5.066	488	1,2	11,6
Perú	32,4	733	30.652	1.648	0,9	5,1
Puerto Rico	3,2	63	11.504	401	3,6	12,7
República Dominicana	10,3	610	25.190	1.282	2,4	12,4

Fuente. Global Health Intelligence. HospiRank: destacando los hospitales líderes de América Latina en cuanto a dispositivos médicos y equipos. Recuperado de <https://globalhealthintelligence.com/hospirank-los-hospitales-mejor-equipados-de-latinoamerica-2018/>

En el mundo, aquellos que han manejado la situación de mejor manera es Alemania, que a pesar de ser uno de los países con más casos tiene una baja tasa de mortalidad, mientras que en Italia muere el 11% de pacientes con COVID-19, España el 8,5%, América Latina el 5%, China donde se originó la pandemia 3,9%, en Alemania solo es del 0,8%.

A pesar que aún no se pueden dar datos definitivos, si se han identificados algunas de las razones que pueden estar haciendo esta diferencia, el primer elemento es el tiempo, que en el caso de Alemania comenzó a prepararse incluso antes de que llegara el COVID-19 a su territorio donde se armaron de implementos necesario entre ellos los Test que le permitieron hacer pruebas masivas, esta estrategia es crucial para enfrentar la pandemia que también ha sido muy exitosa en países como Corea del Sur (Arab-Mazar et al., 2020; Dong, Du and Gardner, 2020; The Lancet Respiratory Medicine, 2020; Zhang et al., 2020).

Por un lado, Alemania y Corea del Sur están haciendo alrededor de 300.000 y 100.000 test por semana, capacidad que se debe a la gran infraestructura que tienen estos países y que

además de producir sus propios reactivos también los procesos de análisis de los laboratorios están altamente automatizados, mientras que América Latina solamente realiza en promedio 15.000 test por semana y dada la magnitud de velocidad de contagio están en la necesidad de importar test rápidos.

Así es como, la correlación de mayor número de pruebas hace que la tasa de mortalidad sea menor puesto que a mayor cantidad de casos detectados la relación con respecto a los fallecidos también será menor (Ji et al., 2020; Xu and Kraemer, 2020), por último, un elemento clave a favor de América Latina a diferencia de las demás regiones del mundo es su joven población y por lo que se sabe del virus es mucho más letal en la población de adultos mayores.

V. CONCLUSIÓN

Pese a la inevitable llegada del COVID-19 a la región la clave para hacer frente a la pandemia es limitar su expansión de manera adecuada contando con los medios suficientes para reforzar los servicios de salud y dar mantenimiento a los mecanismos que permitan ralentizar la trasmisión. Sin embargo, como se evidencia en este estudio la región cuenta con

problemas de falta de infraestructura de los sistemas sanitarios y maniobra financiera para enfrentar la velocidad de propagación del virus.

Asimismo, la crisis del COVID-19 paraliza incluso aún más la posibilidad de abordar las reformas estructurales que necesita la región para que sus economías sean más productivas y competitivas por lo que la magnitud del impacto regional dependerá del tiempo que tarde China,

Asimismo, la pandemia del COVID-19 aplaza la facultad de abordar cambios estructurales que requiere la región para ser más competitivas y productivas por lo que el tiempo que tarde China, Estados Unidos y la Unión Europea a la normalidad definirá el impacto económico en América Latina en general, siendo estos dos últimos según la Organización Mundial de la Salud los nuevos epicentros de la pandemia. Finalmente, el principal riesgo para América Latina y el mundo está en que la duración de la pandemia se extienda más de lo esperado y no solo que alcance mayores niveles de propagación.

REFERENCIAS

Arab-Mazar, Z. et al. (2020) 'Mapping the incidence of the COVID-19 hotspot in Iran – Implications for Travellers', *Travel Medicine and Infectious Disease*, (March), p. 101630. doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101630.

BBCMundo (2020) 'Coronavirus | Cómo hace frente al covid-19 cada país de América Latina'. Available at: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51881075>.

CEPAL (2019a) *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe*. Available at: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37344/S1420978_es.pdf?sequence=68.

CEPAL (2019b) *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2019. El nuevo contexto financiero mundial: efectos y mecanismos de transmisión en la región*, Naciones Unidas.

CEPAL (2019c) *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe*. Santiago.

CEPAL (2019d) *Panorama Social de América Latina*. Santiago, Naciones Unidas. Santiago. doi: 10.2307/j.ctv550d07.6.

CEPAL (2019e) 'Perspectivas económicas de América Latina 2019.', *Desarrollo en Transición*. doi: 10.1787/g2g9ff1a-es.

Dong, E., Du, H. and Gardner, L. (2020) 'An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time.', *The Lancet. Infectious diseases*. Elsevier Ltd, 3099(20), pp. 19–20. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30120-1.

FLACSO (2019) *América Latina frente a la reconfiguración Global*. Josette Al, *Apuntes del CENES*. Josette Al. Available at: https://www.flacso.org/sites/default/files/Documentos/publicaciones/libro_geopolitica_global_flacso_2019.pdf.

Hernández, R., Fernández, C. and Baptista, M. (2010) *Metodología de la investigación 5ta Edición*. doi: - ISBN 978-92-75-32913-9.

Ji, Y. et al. (2020) 'Potential association between COVID-19 mortality and health-care resource availability', *The Lancet Global Health*. The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license, 8(4), p. e480. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30068-1.

Lafuente, J. (2020) 'América Latina afronta la crisis del coronavirus entre tensiones políticas y fragilidad económica', *El País*, pp. 1–5.

Lee, E. Y. P., Ng, M.-Y. and Khong, P.-L. (2020) 'COVID-19 pneumonia: what has CT taught us?', *The Lancet. Infectious diseases*. Elsevier Ltd, 20(4), pp. 384–385. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30134-1.

López, F. and Filmus, D. (2020) *América Latina 2020. Escenarios, alternativas, estrategias*. Edited by T. G. Editorial. Buenos Aires.

- Malamud, C. and Nuñez, R. (2020) 'El COVID-19 en América Latina : desafíos políticos , retos para los sistemas sanitarios e incertidumbre económica estudios internacionales y estratégicos', *Real Instituto Elcano*.
- OIT (2019) 'Panorama Laboral 2019: América Latina y el Caribe', *Panorama laboral America Latina y el Caribe*, p. 152. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_732198.pdf.
- PAHO (2020a) 'Epidemiological Update Novel coronavirus (COVID-19)', *Kisii University Journal*, 2(February), p. 8.
- PAHO (2020b) *Laboratory Guidelines for the Detection and Diagnosis of COVID-19 Virus Infection*.
- Rios, R. R. (2017) *Metodología para la investigación y redacción*. Edited by S. A. Intercontinentales. Málaga. Available at: <http://www.eumed.net/libros/img/portadas/1662.pdf>.
- Sanders, P. (2020) 'Latin America Announces Partial Lockdown Amid Coronavirus', *Bloomberg*, pp. 4–6.
- SciDev (2020) 'Cómo se prepara América Latina ante amenaza de coronavirus', *Acercar la ciencia al desarrollo mediante noticias y análisis*., 1 April.
- Stefan, P. (2020) 'La desigualdad mata: La pandemia del coronavirus en América Latina', *Semana*.
- The Lancet Respiratory Medicine (2020) 'COVID-19: delay, mitigate, and communicate', *The Lancet Respiratory Medicine*, p. 321. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30128-4.
- Valera, C. M. (2018) 'Protección social y migración. Una mirada desde las vulnerabilidades a lo largo del ciclo de la migración y de la vida de las personas', *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, 0(138), pp. 432–436. doi: 10.16921/chasqui.voi138.3804.
- Watson, K. (2020) 'Is Latin America prepared to fight coronavirus ?', *BBC Mundo*, pp. 1–5.
- WBG (2020) *International Debt Statistics*. The World. Washington.
- WHO (2020a) *Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report-72*, DroneEmprit. Available at: <https://pers.droneemprit.id/covid19/>.
- WHO (2020b) *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-69*, DroneEmprit. Available at: <https://pers.droneemprit.id/covid19/>.
- WHO (2020c) *Prehospital Emergency Medical Services. Readiness Checklist for Covid-19*.
- WHO (2020d) *Progressive Expansion of Health Services for the Response to the COVID-19 Pandemic*.
- Xu, B. and Kraemer, M. U. G. (2020) 'Open access epidemiological data from the COVID-19 outbreak.', *The Lancet. Infectious diseases*, 3099(20), p. 30119. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30119-5.
- Zhang, Y. et al. (2020) 'A Novel Coronavirus (COVID-19) Outbreak', *Chest*. Elsevier Inc, (February), pp. 19–21. doi: 10.1016/j.chest.2020.02.014.

Normas de Publicación

La **Revista Ciencia UNEMI** es una revista científica indizada y arbitrada, de publicación cuatrimestral a partir del año 2016. Dirigida a la población universitaria, que publica principalmente trabajos originales de investigación científica, ensayos y comunicaciones originales preferentemente en las áreas prioritarias de la revista. Su objetivo es divulgar las realizaciones científicas y tecnológicas de la UNEMI, así como las que se realicen en otras universidades y centros de investigación en el país y en el exterior, en las áreas relacionadas con Industrial; Tecnología, Informática y Comunicación; Administración y Gerencia; Salud Pública y Educación y Cultura.

CONDICIONES GENERALES

Las contribuciones que se publiquen en **Ciencia UNEMI** deben estar enmarcadas en los requisitos fijados en la presente Norma y aceptadas por el Comité Editorial. Todos los trabajos deben ser originales e inéditos, en idioma español o inglés, y no estar en proceso de arbitraje por otras revistas. Los derechos de publicación de los trabajos son propiedad de Ciencia UNEMI, se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cumplan las condiciones siguientes: sin fines comerciales, no se realicen alteraciones de sus contenidos y se cite su información completa (nombre y apellido del autor, Ciencia UNEMI, número de volumen, número de ejemplar y URL exacto del documento citado). Los autores deberán indicar nombre y apellido, título académico, lugar de trabajo, cargo que desempeñan y dirección completa, incluyendo teléfono, fax y correo electrónico. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

CONTRIBUCIONES

El Comité Editorial acepta tres (3) tipos de contribuciones para publicación en las distintas áreas de la Revista Ciencia UNEMI: Los Artículos Científicos, los Artículos Técnicos, y los Ensayos. Los Artículos Científicos son el resultado de trabajos de investigación, bien sea bibliográfico o experimental, en el que se han obtenido resultados, se discutieron y se llegaron a conclusiones que signifiquen un aporte innovador en Ciencia y Tecnología. Los Artículos Técnicos son el resultado de trabajos de grado o de investigación en el ámbito universitario e industrial, bien sea experimental y/o no experimental, que signifiquen un aporte tecnológico para la resolución de problemas específicos en el sector industrial. Los Ensayos son aquellas contribuciones producto de investigaciones destinadas a informar novedades y/o adelantos en las especialidades que abarca Ciencia UNEMI. Estos deben ser inéditos y no se aceptarán los que hayan sido ofrecidos a otros órganos de difusión.

PRESENTACIÓN

Todas las contribuciones deben ser enviadas en formato electrónico. La redacción del manuscrito debe realizarse en

español o inglés.

Éste debe ser redactado en tercera persona y tiempo verbal presente. El mismo debe ser escrito utilizando el procesador de texto Microsoft Office Word® tipeadas a una sola columna, a interlineado simple, con un espaciado posterior entre párrafos de 6 puntos, en papel tamaño A4 (21,0 x 29,7 cm), tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, justificado, sin sangría y con márgenes de 2,5 cm en todos los lados: inferior, superior, izquierdo y derecho.

Las contribuciones deben tener una extensión mínima de 4 páginas y 16 como máximo. Los ensayos deben tener mínimo 30 referencias bibliográficas. Las ilustraciones, gráficos, dibujos y fotografías serán denominadas Figuras y serán presentadas en formatos jpg. Las figuras deben ser en original, elaboradas por los autores. No se aceptan figuras escaneadas. Las fotografías deben ser de alta resolución, nítidas y bien contrastadas, sin zonas demasiado oscuras o extremadamente claras. Las tablas y las figuras se deben enumerar (cada una) consecutivamente en números arábigos, en letra Times New Roman, tamaño 10. Éstas deben ser incluidas lo más próximo posible a su referencia en el texto, con su respectivo título en la parte superior si es una tabla o inferior si es una figura. En el caso de que la información contenida sea tomada de otro autor, se debe colocar la fuente. Todas las ecuaciones y fórmulas deben ser generadas por editores de ecuaciones actualizados y enumeradas consecutivamente con números arábigos, colocados entre paréntesis en el lado derecho. Los símbolos matemáticos deben ser muy claros y legibles. Las unidades deben ser colocadas en el Sistema Métrico Decimal y Sistema Internacional de Medida. Si se emplean siglas y abreviaturas poco conocidas, se indicará su significado la primera vez que se mencionen en el texto y en las demás menciones bastará con la sigla o la abreviatura.

Citas bibliográficas en el texto: las citas deberán hacerse señalando en el texto el apellido del primer autor seguido por el del segundo autor o por et al si fueran más de dos autores, y el año de publicación. Por ejemplo: (Campos, 2012),... Campos (2012), (Da Silva y González, 2015), (Alvarado et al, 2014). Cuando se incluyen dos o más citas dentro de una misma frase, las citas se arreglan en orden cronológico. Citas que tengan el mismo año de publicación se arreglan en orden alfabético. Cuando se cite a autores que hayan publicado más de una referencia en el mismo año, se diferenciarán con las letras a, b, c, etc., colocadas inmediatamente después del año de publicación (por ejemplo, 2011a). Si el (los) mismo (s) autor (es) tiene (n) varias publicaciones con distintas fechas pueden citarse juntas en el texto (Campos *et al.*, 2014, 2015). Se recomienda que los autores revisen directamente las fuentes originales, en lugar de acudir a referencias de segunda mano; sólo cuando no sea posible localizar la fuente primaria de información se aceptará citar un trabajo mediante otra referencia. Ejemplo: (Ramírez, 2008, citado por Alvarado, 2015). Teniendo en cuenta que en el apartado de referencias sólo se señalarán los autores de los artículos realmente consultados, o sea, Alvarado (2015) en este caso.

COMPOSICIÓN

Cada contribución deberá ordenarse en las siguientes partes: título en español, datos de los autores, resumen y palabras clave en castellano; título, resumen y palabras clave en inglés; introducción, metodología o procedimiento, resultados, conclusiones, referencias bibliográficas y agradecimientos.

1. Título en español. Debe ser breve, preciso y codificable, sin abreviaturas, paréntesis, fórmulas, ni caracteres desconocidos. Debe contener la menor cantidad de palabras (extensión máxima de 15 palabras) que expresen el contenido del manuscrito y pueda ser registrado en índices internacionales.

2. Datos de los autores. Debe indicar el primer nombre y primer apellido. Se recomienda para una correcta indización del artículo en las bases internacionales, la adopción de un nombre y un solo apellido para nombres y apellidos poco comunes, o bien el nombre y los dos apellidos unidos por un guión para los más comunes (Ej. María Pérez-Acosta). En otro archivo se debe indicar la información completa de cada autor: nombre y apellido, título académico, lugar de trabajo, cargo que desempeña y dirección completa, incluyendo número de teléfono, fax e imprescindible correo electrónico.

3. Resumen en español y Palabras clave. Debe señalar el objetivo o finalidad de la investigación y una síntesis de la metodología o procedimiento, de los resultados y conclusiones más relevantes. Tendrá una extensión máxima de 200 palabras en un solo párrafo con interlineado sencillo. No debe contener referencias bibliográficas, tablas, figuras o ecuaciones. Al final del resumen incluir de 3 a 10 palabras clave o descriptores significativos, con la finalidad de su inclusión en los índices internacionales.

4. Título, Resumen y Palabras Clave en inglés (Abstract y Keywords). Son la traducción al inglés del título, resumen y palabras clave presentadas en español.

5. Introducción. Se presenta en forma concisa una descripción del problema, el objetivo del trabajo, una síntesis de su fundamento teórico y la metodología empleada. Se debe hacer mención además del contenido del desarrollo del manuscrito, sin especificar los resultados y las conclusiones del trabajo.

6. Desarrollo:

• **Materiales y Métodos (Metodología):** se describe el diseño de la investigación y se explica cómo se realizó el trabajo, se describen los métodos y materiales desarrollados y/o utilizados.

• **Resultados:** se presenta la información y/o producto pertinente a los objetivos del estudio y los hallazgos en secuencia lógica.

• **Discusión de resultados:** se presentan los argumentos que sustentan los resultados de la investigación. Se examinan e interpretan los resultados y se sacan las conclusiones derivadas de esos resultados con los respectivos argumentos que las sustentan. Se contrastan los resultados con los referentes teóricos, justificando la creación de conocimiento como resultado del trabajo.

7. Conclusiones. Se presenta un resumen, sin argumentos, de los resultados obtenidos.

8. Referencias bibliográficas. Al final del trabajo se incluirá una lista denominada "Referencias"; la veracidad de estas citas, será responsabilidad del autor o autores del artículo. Debe evitarse toda referencia a comunicaciones y documentos privados de difusión limitada, no universalmente accesibles. Las referencias bibliográficas se citan en estricto orden alfabético, iniciando con el apellido del primer autor seguido de la (s) inicial (es) de su(s) nombre (s). Si todos los autores son idénticos en dos o más referencias, la fecha de publicación dictará su ordenamiento en la lista final. Si se da el caso de que existan dos o más artículos, de los mismos autores y publicados en el mismo año, en la lista de referencias se incluirán por orden alfabético de los títulos de los artículos, agregando una letra como sufijo. Al final del trabajo se indicarán las fuentes, como se describe a continuación, según se trate de:

a. Libro: A continuación se describen varias formas de citar un libro.

Libro con autor: Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título en cursiva, Ciudad y país, Editorial. Por ejemplo:

Hacyan, S., (2004), *Física y metafísica en el espacio y el tiempo. La filosofía en el laboratorio*, México DF, México: Fondo nacional de cultura económica.

Libro con editor: En el caso de que el libro sea de múltiples autores es conveniente citar al editor. Apellido editor, Iniciales nombre editor. (Ed.). (Año). Título. Ciudad, País: Editorial. Por ejemplo:

Wilber, K. (Ed.). (1997). *El paradigma holográfico*. Barcelona, España: Editorial Kairós

Libro en versión electrónica: Los libros en versión electrónica pueden venir de dos maneras: Con DOI y Sin DOI. El DOI (Digital Object Identifier), es la identificación de material digital, único para cada libro.

Libros en línea sin DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. (Año). Título. Recuperado de <http://www.xxxxxx.xxx>

De Jesús Domínguez, J. (1887). *La autonomía administrativa en Puerto Rico*. Recuperado de <http://memory.loc.gov/>

Libros Con DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. (Año). Título. doi: xx.xxxxxxxx

Montero, M. y Sonn, C. C. (Eds.). (2009). *Psychology of Liberation: Theory and applications*. doi: 10.1007/ 978-0-387-85784-8

Capítulo de un libro. Se referencia un capítulo de un libro cuando el libro es con editor, es decir, que el libro consta de capítulos escritos por diferentes autores: Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial

Molina, V. (2008). "... es que los estudiantes no leen ni escriben": El reto de la lectura y la escritura en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. En H. Mondragón (Ed.), *Leer, comprender, debatir, escribir. Escritura de artículos científicos por profesores universitarios* (pp. 53-62). Cali, Valle del Cauca: Sello Editorial Javeriano.

b. Artículos científicos: Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título, Nombre de la revista en cursiva, Volumen, Número, Páginas. Por ejemplo:

Corominas, M., Roncero, C., Bruguca, E., y Casas, M. (2007). Sistema dopaminérgico y adicciones, *Rev Mukuel*, 44(1), 23-31.

REFERENCIA SEGÚN EL TIPO DE ARTÍCULO:

Artículos con DOI:

Bezuidenhout, A. (2006). Consciousness and Language (review). *Language*, 82(4), 930-934. doi: 10.1353/lan.2006.0184

Artículo sin DOI impreso:

Fields, D. (2007). Más allá de la teoría neuronal. *Mente y Cerebro*, 13(24), 12-17.

Artículo sin DOI digital:

Mota de Cabrera, C. (2006). El rol de la escritura dentro del currículo de la enseñanza y aprendizaje del inglés como segunda lengua (esl/efl): Una perspectiva histórica. *Acción Pedagógica*, 15(1), 56-63. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/accionpe/>

REFERENCIA SEGÚN LA CANTIDAD DE AUTORES:

Un autor:

Tarlaci, S. (2010). A Historical View of the Relation Between Quantum Mechanics and the Brain: A Neuroquantologic Perspective. *NeuroQuantology*, 8(2), 120-136.

Dos a siete autores: Se listan todos los autores separados por coma y en el último se escribe "y".

Tuszynski, J., Sataric, M., Portet, S., y Dixon, J. (2005). Physical interpretation of micro tubule self-organization in gravitational fields. *Physics Letters A*, 340(1-4), 175-180.

Ocho o más autores: Se listan los primeros seis autores, se ponen puntos suspensivos y se lista el último autor.

Wolchik, S. A., West, S. G., Sandler, I. N., Tein, J.-Y., Coatsworth, D., Lengua, L.,...Griffin, W. A. (2000). An experimental evaluation of theory-based mother and mother-child programs for children of divorce. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 843-856.

c. Simposios, Congresos o Conferencias: Autor, A. & Autor, A. (Fecha) del evento. Evento llevado a cabo en el Nombre de la organización, Lugar. Por ejemplo:

Rojas, C., & Vera, N. (Agosto de 2013). ABMS (Automatic BLAST for Massive Sequencing). 2° Congreso Colombiano de Biología Computacional y Bioinformática CCBCOL. Congreso llevado a cabo en Manizales, Colombia.

d. Informes: para citar un informe de alguna organización, institución gubernamental o autor corporativo se debe seguir el siguiente formato: Nombre de la organización. (Año). Título del informe (Número de la publicación). Recuperado de <http://xxx.xxxxxx.xxx/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2012). Tecnologías de la información y las comunicaciones. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co>

e. Trabajo de Grado o Tesis: Autor, A., & Autor, A. (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la institución, Lugar. Por ejemplo:

Aponte, L., & Cardona, C. (2009). Educación ambiental y evaluación de la densidad poblacional para la conservación de los cóndores reintroducidos en el Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona amortiguadora (tesis de pregrado). Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

INSTRUCCIONES DE ENVÍO

Para enviar un artículo es necesario que el documento cumpla estrictamente con los lineamientos de formato y de contenido anteriormente especificados. Los trabajos (en el respaldo digital) deben ser entregados en la Secretaría del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Ciencia UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, ubicada en la Ciudadela Universitaria, km 1½ vía a la Parroquia Virgen de Fátima; o si lo desea, enviar el artículo al email: ciencia_unemi@unemi.edu.ec, o a través de la página web: ojs.unemi.edu.ec. Para mayor información dirigirse a las oficinas de la Revista Ciencia UNEMI, o comunicarse por los teléfonos +593 04 2715081, ext. 3210. En caso de requerirlo, escribir al correo electrónico antes mencionado.

PROCESO EDITORIAL

1. Recepción de artículos. El Comité Editorial efectuará una primera valoración editorial consistente en comprobar la adecuación del artículo a los objetivos de la revista, así como el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas de publicación. El Comité Editorial hará las correcciones pertinentes, sin alterar el contenido del mismo. Si encontrara fallas que pudieran afectarlo, las correcciones se harán de mutuo acuerdo con su autor. La recepción del artículo no supone su aceptación.

2. Sistema de revisión por pares (peer review). Los artículos preseleccionados serán sometidos a un proceso de arbitraje. Se asignarán dos o más revisores especializados en la materia, que evaluarán el artículo de forma confidencial y anónima (doble ciego), en cuanto a su contenido, aspectos formales, pertinencia y calidad científica. La aceptación definitiva del manuscrito está condicionada a que los autores incorporen en el mismo todas las correcciones y sugerencias de mejora propuestas por los árbitros.

3. Decisión editorial. Los criterios para la aceptación o rechazo de los trabajos son los siguientes: a) Originalidad; b) Precisión en el tema; c) Solidez teórica; d) Fiabilidad y validez científica; e) Justificación de los resultados; f) Impacto; g) Perspectivas/aportes futuros; h) Calidad de la escritura; i) Presentación de las tablas y figuras; y e) Referencias. Finalizado el proceso de evaluación, se notificará al autor principal la aceptación o rechazo del trabajo.

Los autores del artículo recibirán una constancia de su aceptación para publicarlo. Una vez publicado el artículo se les enviarán tres (3) ejemplares de la Revista respectiva y un certificado de haber publicado. Los trabajos no aceptados serán devueltos a sus autores indicándoles los motivos de tal decisión.

Tabla. Parámetros de Evaluación

CARACTERÍSTICA	N°	CRITERIO	ENSAYO	ARTÍCULO
Innovación / Originalidad del artículo	1.	Las ideas planteadas son nuevas	SI	SI
	2.	Las ideas planteadas son interesantes	SI	SI
	3.	Las ideas planteadas pueden aportar un nuevo enfoque para tratar un viejo problema	SI	SI
Precisión en el tema / coherencia con los objetivos	4.	Se especifica de forma clara el tipo de artículo del que se trata	SI	SI
	5.	Se especifica de forma clara el fin u objetivo que persigue el artículo.	SI	SI
Solidez teórica y calidad de los argumentos	6.	La estructura del artículo es la adecuada.	SI	SI
	7.	Existe orden, coherencia y sistematicidad en las ideas expuestas.	SI	SI
	8.	Las ideas planteadas se basan en argumentos sólidos, ya demostrados por otros autores o en estudios anteriores.	SI	SI
	9.	Los argumentos presentados están actualizados (a partir del 2004 en adelante).	SI	SI
Nivel científico, diseño experimental, metodología	10.	La metodología empleada es la adecuada, tiene calidad y garantías científicas	NO	SI
	11.	En el artículo se describe de forma suficiente el método y procedimiento para que un lector interesado pueda reproducirlo	NO	SI
	12.	Las hipótesis o las preguntas de investigación se han planteado adecuadamente.	NO	SI
	13.	Se ha definido claramente el diseño experimental.	NO	SI
	14.	Los instrumentos de medición y experimentación utilizados tienen calidad y garantías científicas	NO	SI
	15.	Se consigue integrar en un marco nuevo y más simple de resultados que antes implicaban un marco más complejo	NO	SI
Presentación y justificación de los resultados / conclusiones	16.	El artículo aporta resultados de importancia teórica o práctica.	SI	SI
	17.	Los datos presentados son válidos	SI	SI
	18.	Los datos y resultados son claramente expuestos mediante fórmulas, tablas y figuras	SI	SI
	19.	El tratamiento de datos va encaminado hacia la comprobación de las hipótesis o las preguntas de investigación.	NO	SI
	20.	La interpretación que se hace de los resultados es inequívoca.	SI	SI
	21.	Las conclusiones se basan en los argumentos planteados o resultados obtenidos.	SI	SI
	22.	Las conclusiones van en concordancia con el objetivo planteado.	SI	SI
Impacto del tema presentado en el artículo	23.	Las conclusiones presentadas son de interés para la comunidad académica	SI	SI
	24.	El contenido del artículo se constituye en un aporte significativo al conocimiento anteriormente desarrollado en su área.	SI	SI
Perspectivas / futuros trabajos	25.	El artículo es relevante para la discusión de problemas en su área.	SI	SI
	26.	El artículo abre posibilidades para realizar investigaciones futuras	SI	SI
Calidad de la escritura	27.	La redacción del artículo es clara y entendible	SI	SI
Legibilidad de figuras y tablas	28.	Las figuras y tablas se encuentran correctamente enumeradas y con su respectivo título	SI	SI
Bibliografía	29.	El artículo contiene al menos 30 citas bibliográficas.	SI	NO
	30.	El artículo contiene citas bibliográficas claramente definidas	SI	SI

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS PARA AUTORES

Ciudad, fecha.....20....

DIRECTOR DE LA REVISTA CIENCIA UNEMI

Universidad Estatal de Milagro

Milagro, Ecuador

Presente.

Por medio del presente documento y fundamentado en lo dispuesto en la Ley de Derecho de Autor el (los) suscrito (s)[Nombres y apellidos de autor (es)] he (hemos) remitido para su publicación en la Revista Ciencia UNEMI, editada por la Universidad Estatal de Milagro, el trabajo intitulado (título completo)..... para que de forma exclusiva reproduzca, publique, edite, fije, comunique y transmita públicamente en cualquier forma o medio impreso o electrónico inclusive internet e incluir en índices nacionales e internacionales o bases de datos en caso de ser aprobado el artículo de mi (nuestra) autoría. Por lo tanto el (los) autor (es) firmante (s) DECLARA (MOS):

- Que el trabajo de investigación entregado es un trabajo original.
- Que no ha sido publicado previamente por ningún medio.
- Que no ha sido remitido simultáneamente a otras publicaciones impresas o digitales, ni está pendiente de valoración, para su publicación, en ningún otro medio, en ningún formato.
- Que en caso de ser publicado el artículo, transfieren todos los derechos de autor a la REVISTA CIENCIA UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, sin cuyo permiso expreso no podrán reproducirse ninguno de los materiales publicado en la misma.
- Que el trabajo presentado no contiene material escandaloso, calumnia, difamación, obscenidad, fraude o cualquier otro material ilegal; y ni el trabajo, ni el título vulnera ningún derecho de autor, derecho literario, marca o derecho de propiedad de terceras personas. Asumo (asumimos) la total responsabilidad de todos los extremos y opiniones contenidos en el trabajo remitido.

En virtud de lo anterior, manifiesto (manifestamos) expresamente que no me (nos) reservo (reservamos) ningún derecho en contra de la REVISTA CIENCIA UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro.

Atentamente

.....
Nombres y firma de autor (es)

Enviar por correo electrónico o entregar en las oficinas de la Revista Ciencia UNEMI, de la Universidad Estatal de Milagro.

Correos: ciencia_unemi@unemi.edu.ec

REVISTA CIENCIA UNEMI

Volumen 13 - Número 33, Mayo-Agosto 2020

ISSN-1390-4272 Impreso

ISSN 2528-7737 Digital

Universidad Estatal de Milagro

Ciudadela Universitaria, km 1.5 vía Milagro km 26

Conmutador: 04 2 970-881, ext. 3210

Milagro, Ecuador

CIENCIA

UNEMI

Indexada en:



En Catálogo



www.unemi.edu.ec

www.facebook.com/unemionline

facebook

www.flickr.com/rpp-unemi



[@UNEMI_ec](http://www.twitter.com/UNEMI_ec)

twitter

www.youtube.com/UnemiTube



Dirección: Cda. Universitaria, Km. 1,5 vía Milagro Km. 26
Conmutador: (04) 2 715-081 / 2 715-079

E-mail: rektorado@unemi.edu.ec
Milagro - Guayas - Ecuador