

ISSN versión impresa: 1990-2409  
ISSN versión electrónica: 1990-7044

# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Instituto General de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú

Volumen 16

Enero - Diciembre 2019

Número 1

<http://www.uncp.edu.pe/>  
Huancayo - Perú

# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Revista Científica del Instituto General de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú  
Volumen 16, Enero - Diciembre 2019, Número 1

## DIRECTOR

Jorge Luis Yangali Vargas

## COMITÉ EDITORIAL

### Universidad Nacional del Centro del Perú

Delia Palmira Gamarra Gamarra - Adolfo Gustavo Concha Flores  
Clara Raquel Espinoza Silva - Miguel Ángel Travezaño Aldana - Rubén Alania contreras

### Universidad Nacional de Huancavelica

Rufino Paucar Chanca - José Luis Contreras Paco - Jorge Rodríguez Deza

### Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Eduardo Mayorca Baldoceca - Romel López Alvarado - Ramiro Siuce Bonifacio

### Universidad Pinar del Río - Cuba

Héctor Barrera Medel - Cuba Bertha Rita Castillo Edua

Mario Tomasill Fiho - Universidad de Sao Paulo - Brasil  
César Pérez Ruíz - Universidad Politécnica de Madrid - España  
Dante Ayaviri Nina - Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

## EDITOR

Edgar Rojas Zacarías

## COORDINADOR DE EDICIÓN

Enzo Martín Casimiro Soriano

## REVISIÓN LINGÜÍSTICA

Ingrid Maritza Aquino Palacios - Marco Antonio Palacios Villanes  
Christian Cayo Vila Vílchez - Alberto Jiménez Vilela

## REVISIÓN LINGÜÍSTICA EN INGLÉS

Vilma Reyes De La Cruz  
Marco Antonio Meza Pérez Palma

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Christian Cayo Vila Vílchez - Alberto Jiménez Vilela

## FIGURA DE PORTADA

[www.freepik.es/vectores/abstracto](http://www.freepik.es/vectores/abstracto)'>Vector de Abstracto creado por pikisuperstar

## FIGURAS INTERIORES

[www.freepik.es](http://www.freepik.es) - [www.weekendnotes.com/im/002/02/the-stoning-of-soraya-m-20081.jpg](http://www.weekendnotes.com/im/002/02/the-stoning-of-soraya-m-20081.jpg)

## E-MAIL

prospectivauniversitaria@uncp.edu.pe Teléfono: 064-481082, anexo 6022

Director: [jyangali@uncp.edu.pe](mailto:jyangali@uncp.edu.pe) - Editor: [edgarrojas@uncp.edu.pe](mailto:edgarrojas@uncp.edu.pe) - Coordinador: [ecasimiroSORIANO@gmail.com](mailto:ecasimiroSORIANO@gmail.com)

Dirección: Mariscal Castilla N° 3909 - 4089 - Ciudad universitaria, El Tambo - Huancayo  
Publicación anual y distribución gratuita

## IMPRESIÓN

Héctor Montero Aliaga - Elmer Ávila Pomalaya - Edwin Pérez Peñaloza  
Fondo y Producción Editorial e Impresión de la Universidad Nacional del Centro del Perú  
Dirección: Mariscal Castilla N° 3909 - 4089 - Ciudad universitaria, El Tambo - Huancayo

Disponible en texto completo en: <http://www.uncp.edu.pe/>

---

Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2006-4116

---

ISSN versión impresa: 1990-2409

ISSN versión electrónica: 1990-7044

---

Registrada en el directorio de:



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons  
Reconocimiento No Comercial 4-0 Internacional

# Índice

---

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

### ÁREA CIENCIAS DE LA SALUD

**Factores asociados a fractura de espina tibial en el hospital Ramiro Prialé Prialé 2015 – 2017**

**Factors associated with tibial spine fracture in Ramiro Prialé Prialé hospital 2015 – 2017**

Miranda Huancahuari, M. / Ramírez Castro, C. / Toribio Salazar, L.

pp. 11 - 14

**Hidatidosis pulmonar en niños del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – Huancayo. 2013 – 2017**

**Pulmonary hydatidosis in children of the Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé - Huancayo. 2013 – 2017**

PérezTorres, E. / Mendoza Rojas, L.

pp. 15 - 19

### ÁREA CIENCIAS AGRARIAS

**Evaluación de citotoxicidad del isotiocianato de bencilo de *Troapeolum majus L.* en líneas tumorales de mama**

**Cytotoxicity assessment of benzyl isothiocyanate from *Troapeolum majus L.* breast tumor cell lines**

Espinoza Silva, C. / Quispe Solano, M. / Véliz Sedano, N. / Baños Medina, L. / Vásquez Porras, V.

pp. 23– 27

**Obtención de prebióticos a partir de subproductos vegetales para uso como ingrediente en alimentos funcionales**

**Obtaining prebiotics on the basis of vegetable by products for use as an ingredient in functional foods**

Artica Mallqui, L. / Rosales Papa, H. / Baquerizo Canchumanya, M.

pp 29 – 34

**Evaluación en ambiente bioclimático de agroquímicos en la mortandad de los adultos de gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) en papa**

**Evaluation in a bioclimatic environment of agrochemicals in the mortality of adults of the potato Andean weevils (*Premnotrypes spp.*)**

Lindo Gutarra, E.

pp 35 – 41

**Efecto de las fases lunares en la siembra, trasplante y producción de la lechuga (*Lactuca sativa*) orgánica en la E.E.A. El Mantaro de la UNCP**

**Effect of the lunar phases in the sowing, transplanting and production of organic lettuce (*Lactuca sativa*) in the A.E.S. El Mantaro of the UNCP**

Mata Aduato, Z. / Bonilla Mancilla, H. / Concha Salazar, J.

pp. 43 – 48

**Efecto de las características físicoquímicas y biológicas del suelo en el crecimiento de *Pinus tecunumanii* en Satipo**

**Effect of the physical, chemical and biological characteristics of the soil on the growth of *Pinus tecunumanii* in Satipo**

Llallico Manzanedo, F. / Marcelo Oyague, C.

pp. 49 - 58

**Evaluación de la viabilidad del *Lactobacillus* spp. encapsulado en maltodextrina, como probiótico en un jugo de *Lepidium meyenii* walp**

**Evaluation of the viability of *Lactobacillus* spp. encapsulated in maltodextrin, as a probiotic in a *Lepidium meyenii* walp juice**

Julca Marcelo, E. / Huaraca Meza, F. / Rojas Ticse, A. / Lazarte Pariona, F. / Oré Mallma, R.

pp 59 – 65

### ÁREA ARQUITECTURA E INGENIERÍAS

**Estrategias proyectuales en la enseñanza del proyecto arquitectónico en la Facultad de Arquitectura – UNCP 2018**

**Project strategies in the teaching of the architectural project in the Faculty of Architecture - UNCP 2018**

Santa María Chimbor, C. / Valverde Chávez, M.

pp. 69 – 75

**Recarga de acuíferos con la construcción de qochas en cabecera de cuencas**

**Recharge of aquifers with the construction of qochas in the headwaters of the basins**

Mallma Capcha, Tito

pp. 77 – 81

**Impacto del transporte transfronterizo de aerosoles atmosféricos debido a la quema de vegetación en la Amazonía sobre la región andina del Perú**

**Impact of the transboundary transport of atmospheric aerosols due to the burning of vegetation in the Amazon on the Andean region of Peru**

Ángeles Vásquez, R. / Ángeles Suazo, J.

pp. 83 – 92

**Diseño de controlador proporcional integral derivativo de temperatura de un horno eléctrico para cocción de pan y productos similares**

**Design of integral proportional controller derivative of temperature of an electric furnace for cooking bread and similar products**

Huarac Rojas, D. / Sáenz Loayza, B.

pp. 93 - 99

**Análisis de la transmisión de energía eléctrica en un sistema hexafásico**

**Analysis of the transmission of electric power in a hexaphasic system**

Castañeda Quinte, M. / Rodríguez García, E. / Colonio Llacua, J.

pp. 101 – 103

**Evaluación del uso de la plataforma Moodle en la gestión del aprendizaje universitario en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNCP**

**Evaluation of the use of the Moodle platform in the management of university learning in the Faculty of Systems Engineering of the UNCP**

Huaman Samaniego, H. / Vásquez Caicedo, M. / Santivañez Esquivel, I.

pp. 105 – 110

**Simulación del proceso combinado nitrificante y desnitrificante para la remoción de carbono orgánico y nitrógeno**

**Simulation of combined process for nitrifying and denitrifying removal of organic carbon and nitrogen**

Ingaruca Álvarez, E. / Rojas Zacarías, E. / Vilca Moreno, O.

pp. 111 – 114

#### ÁREA CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONÓMICAS

**El Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos y la Ley del Servicio Civil en la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018 - 2019**

**The Administrative Human Resources Management System and the Civil Service Law at the National University of the Center of Peru - 2018 - 2019**

Rey Navarro, W. / Morales Carrión, C.

pp. 117 – 120

#### ÁREA CIENCIAS SOCIALES

**Síndrome de Burnout y depresión en trabajadores de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018**

**Burnout syndrome and depression in workers of the National University of the Center of Peru – 2018**

Huachos Pacheco, A. / Veli Chuquillanqui, R. / Barbarán Ludeña, W. / Huachos Borja, K. / Peña Ortiz, S.

pp. 123 – 126

**Acceso a la justicia de la mujer migrante en el distrito de Sicaya**

**Access to justice for migrant women in the Sicaya district**

Arredondo Baquerizo, F. / Romero Sihuay, C.

pp. 127 – 137

**Percepción sociocultural de los pobladores sobre el programa social Juntos en el valle del Mantaro**  
**Sociocultural perception of the populators about the social program Juntos in the Mantaro valley**

Chanca Flores, A. / Bernedo Huachos, E.

pp. 139 - 152

**Diseño de procesos en la gestión administrativa para mejorar la atención al cliente en el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú**

**Design of processes in administrative management to improve customer service in the Language Center of the National University of the Center of Peru**

Prieto Campos, C. / Lavado Yauri, Y.

pp. 153 - 165

**Cine y sociedad: la representación de la masculinidad y la violencia de género en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”**

**Cinema and society: the representation of masculinity and gender violence in the films “Soraya’s truth” and “Never Again”**

Bullón López, A. / Alderete Güere, E. / Huamán Tovar, E. / Macha Paredes, A.

pp. 167 - 174

**Resiliencia en estudiantes universitarios de educación de Huancayo**

**Resilience in university students of education from Huancayo**

Baltazar Castañeda, L. / Lazo Piñas, M. / Casallo Poma, L. / Gómez Galindo, M.

pp. 175 - 180

**Reglamento de Publicación de la Revista “PROSPECTIVA UNIVERSITARIA”**

pp. 181 - 186

# Editorial

---

El presente número de la revista *Prospectiva Universitaria*, sigue con la línea de publicación de artículos científicos resultados de las investigaciones realizadas por docentes, estudiantes, administrativos e investigadores asociados, dentro de la Universidad Nacional del Centro del Perú, bajo los mecanismos de financiación internos durante los años 2018 y 2019.

De acuerdo con el plan de mejora en la calidad del contenido, también se incluyen los artículos ganadores de las Jornadas de Investigación del año 2019, cuyas exposiciones se desarrollaron en la Semana de la Ciencia 2019, promovida por Concytec, en el que participaron reconocidos investigadores de la UNCP, PUCP y UNMSM, como miembros invitados del jurado.

Además, con el objetivo de mejorar el entendimiento y facilidad para la difusión de los trabajos de investigación publicados, se ha homogenizado el formato de presentación de los trabajos, optimizado la maquetación y se priorizó debidamente la edición de los artículos científicos para su presentación formal a la comunidad académica más rigurosa.

Por otra parte, en comunión con la tendencia multidisciplinaria desde su creación, el número actual de *Prospectiva Universitaria* se compone de artículos científicos distribuidos en las áreas de Ciencias de la Salud, Ciencias Agrarias, Arquitectura e Ingenierías, Ciencias administrativas, contables y económicas y Ciencias Sociales.

Como parte del carácter divulgador de la revista, en el presente número se brindó, a los investigadores, la posibilidad de publicar sus trabajos en distintas líneas de investigación relevantes para el diagnóstico situacional y promoción del desarrollo local-regional en los ámbitos de salud, conservación del medio ambiente, producción de alimentos, tecnología, empresa y realidad socio-económica.

Así pues, resultan relevantes los estudios llevados a cabo en las facultades de Medicina Humana y Enfermería ejecutados en el Hospital Ramiro Priale Priale de Huancayo, una de las instituciones de atención en salud más importantes en la región.

También, destacan los trabajos de investigación en las áreas de ciencias agrarias e ingenierías, los cuales confluyen en la mejora de producción de alimentos y su transformación a través de la tecnología para darles valor agregado. Son igual de importantes, los trabajos enfocados en el diagnóstico ambiental local, estudio de

energías limpias y optimización en la organización institucional a través de software especializado.

Sobresale el salto de calidad en la producción científica para el área de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas, respecto a los números anteriores. Para el presente número, se han enfocado en la evaluación de la gestión de recursos humanos, procesos y empresarial en Mypes. Los mismos fueron desarrollados dentro de la UNCP y en la región, como contribución a la mejora en la administración pública universitaria y el sector privado.

En adición, se presentan los trabajos de investigación en el área de Ciencias Sociales, abordándose problemas de violencia de género, discriminación y percepción de la asistencia social en comunidades. Siendo estos problemas recurrentes en la región, se espera que las investigaciones realizadas promuevan la intervención de los actores encargados para su solución, puesto que los resultados son fuertes indicadores de la persistencia de las brechas sociales y económicas locales. También se publican los resultados del estudio de Síndrome de Burnout en trabajadores y resiliencia en estudiantes de la UNCP.

La revista *Prospectiva Universitaria* se encuentra en condición de mejora continua y perfeccionamiento, por lo que la revisión de los artículos científicos, correcciones textuales y decisiones del Comité Editorial se encuentran respaldadas por una estricta revisión por pares académicos especializados. Esto tiene como propósito mejorar la calidad de los trabajos publicados, con miras a una futura indización en repositorios reconocidos de alta calidad, para su consideración y aceptación por otros miembros de la comunidad académica nacional e internacional.

Agradecemos a todos los autores investigadores, miembros del Comité Editorial, especialistas en investigación, pares académicos, Fondo y Producción Editorial e Impresión y al Vicerrectorado de Investigación de la UNCP, quienes contribuyeron decisivamente en la publicación del presente número.

Finalmente, se agradece a los lectores seguidores de *Prospectiva Universitaria*, investigadores, docentes, estudiantes, miembros de la academia, sociedad civil y sector privado que toman como referencia los artículos aquí publicados en sus informes, investigaciones u otras publicaciones.

**Editor**





**ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD**



## Factores asociados a fractura de espina tibial en el hospital Ramiro Prialé Prialé 2015 - 2017

### Factors associated with tibial spine fracture in Ramiro Prialé Prialé hospital 2015 – 2017

<sup>1</sup>Miranda Huancahuari, M.; Ramírez Castro, C.; Toribio Salazar, L.

Facultad de Medicina Humana / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: mmiranda@uncp.edu.pe

#### Resumen

Las fracturas de diáfisis tibiales cerradas son las fracturas de huesos largos más comunes, siendo a su vez las fracturas de espina tibial (FET) que conllevan a inestabilidad y artrosis en la rodilla si no es tratada adecuada y oportunamente. El estudio fue observacional descriptivo con una población de 33 pacientes con fractura de espina tibial. De acuerdo con la clasificación de Meyers y McKeever, el tipo I donde no existe desplazamiento y sólo el labio anterior de la espina están ligeramente elevado, sin exposición, fue el tipo de fractura más frecuente.

Se obtuvo que el hueso tibial izquierdo fue ligeramente más frecuente (51,5 %) respecto al del lado derecho; el mecanismo de lesión más frecuente fue la hiperextensión de la rodilla (60,6 %), las causas más frecuentes de la lesión fueron accidente tránsito y la lesión deportiva (ambas representaron el 27,3 %). El 78,8 % de las fracturas no fueron expuestas y de acuerdo con la clasificación de Meyers y McKeever, el tipo I fue el tipo de fractura más frecuente (57,6 %). Dentro de las afecciones que suelen acompañar a la fractura de espina tibial, sólo un 15 % presentó afección meniscal y; sólo un 12 % presentó afección al platillo tibial.

**Palabras Clave:** fracturas, diáfisis tibial, espina tibial, platillo tibial, huesos largos

#### Abstract

Closed tibial shaft fractures are the most common long bone fractures, being in turn tibial spine fractures (TEF) that lead to instability and osteoarthritis in the knee if not dealt in a proper and timely manner. The study was descriptive observational with a population of 33 patients with tibial spine fracture. According to the Meyers and McKeever classification, type I where there is no displacement and only the anterior lip of the spine is slightly elevated, without exposure, was the most frequent type of fracture.

It was found that the left tibial bone was slightly more frequent (51,5 %) compared to the right side; the most frequent injury mechanism was hyperextension of the knee (60,6 %), the most frequent causes of it were traffic accident and sports injury (both represented 27,3 %). 78,8 % of the fractures were not exposed and according to the Meyers and McKeever classification, type I was the most frequent type of fracture (57,6 %). Among the conditions that usually accompany tibial spine fracture, only 15 % presented meniscal involvement, and only 12 % presented tibial plateau involvement.

**Keywords:** fractures, tibial diaphysis, tibial spine, tibial plateau, long bones

<sup>1</sup>Docentes de la Facultad de Medicina Humana - UNCP

## Introducción

Dentro de las fracturas de miembro inferior, las fracturas de diáfisis tibiales cerradas son las fracturas de huesos largos más comunes, siendo a su vez las fracturas de espina tibial (FET) una entidad relativamente infrecuente (Andersen et al., 1993); sin embargo, tiene relevancia debido a que este tipo de fracturas conlleva a inestabilidad y artrosis en la rodilla, si no es tratada adecuada y oportunamente. Este tipo de fracturas está determinado como la solución de continuidad de la espina tibial, por encima de la metafisis, sitio que es traccionado por la inserción del ligamento cruzado anterior en su inserción distal.

De acuerdo con lo reportado en un inicio por la literatura, la población infantil representa el mayor número de casos de FET (Bakalim y Wilppula, 1974; Baxter y Wiley, 1988); sin embargo, ahora se sabe que su prevalencia es muy parecida en la población adulta (Berg, 1993). Su mayor incidencia se presenta en los adultos jóvenes posterior a un traumatismo de rodilla, ya sea por un accidente de tránsito, caídas o lesiones deportivas, las cuales, al generar una importante fuerza sobre el ligamento cruzado producen, como consecuencia, una fractura por avulsión de la espina tibial.

Además, se ha reportado que en general, las causas principales de este tipo de fracturas, están compuestas por los traumatismos deportivos donde el mecanismo está dado por una hiperextensión forzada de rodilla con rotación tibial con respecto al fémur; seguida de la causa mencionada anteriormente, encontramos los accidentes de tránsito y traumatismo directo sobre la tibia.

Las fracturas de espina tibial se clasifican, según Meyers y McKeever - Zacaricznyj, de acuerdo a la magnitud del desplazamiento de los fragmentos examinados radiológicamente y se respaldan en la clasificación propuesta inicialmente en cuatro tipos (Bakalim y Wilppula, 1974):

- Fractura tipo I: solo el labio anterior de la espina está ligeramente elevado
- Fractura tipo II: el tercio o la mitad anterior del fragmento esta elevado conservando la inserción del borde posterior.
- Fractura tipo IIIa: todo el fragmento esta desplazada sin contacto con la tibia
- Fractura tipo IIIb: la eminencia esta desplazada y rotada
- Fractura tipo IV: se agrega conminación del fragmento desprendido, pudo evidenciarse inestabilidad de la rodilla; además, esta lesión se acompaña algunas veces de lesiones meniscales y ligamentarias asociadas.

Los protocolos actuales proponen inmovilización no quirúrgica del miembro inferior en las fracturas no desplazadas, se procede a inmovilizar la articulación en hiperextensión por un periodo aproximado de 6 semanas; además, de efectuar radiografías de seguimiento cada 2 semanas para identificar cualquier desplazamiento,

así como al momento de la extracción del yeso, con el objetivo de evidenciar una cicatrización ósea adecuada (Burstein et al., 1988).

Respecto a la inmovilización quirúrgica, la técnica de fijación más común es la reducción por vía artroscópica con clavos cruzados, donde uno de los clavos se inserta lateral y el otro medial, canulados; asimismo, se pueden emplear supersuturas y tornillos canulados (Fabbriciani y Delcogliano, 1980). Este método da una estabilidad satisfactoria a la fractura; pero, existe también el riesgo de lesionar el cartílago, así como producir rigidez de la rodilla. También, existen complicaciones relacionadas con la fractura de espina tibial como son la inestabilidad de rodilla con ruptura de ligamento cruzado anterior, lesiones meniscales, rigidez de rodilla, entre otras, que pueden agravarse si no se realiza una rehabilitación adecuada (Girgis et al., 1975; Gronkvist y Hirsh, 1992)

Por lo mencionado anteriormente, es necesario e importante que se realicen estudios que permitan conocer la situación actual de las FET, así como determinar sus factores de riesgo, ya que al determinar los mismos, se podrían implementar programas de prevención, abordar de manera óptima a los pacientes, brindando el tratamiento más adecuado y reduciendo, así, procedimientos innecesarios, estancia hospitalaria y complicaciones.

## Métodos y materiales

### Población y muestra

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional. La población, estuvo instituida por todos los pacientes con diagnóstico de fractura de espina tibial confirmada por exámenes auxiliares, tales como radiografía y/o tomografía, ingresados en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – Huancayo, durante enero del 2015 hasta diciembre del 2017.

El cálculo de la muestra, se realizó mediante el programa EPIDAT 4.2, usando datos de prevalencia (0,8 %) de fractura de espina tibial confirmada por exámenes auxiliares tales como radiografía y/o tomografía del HN-RPP del año 2016, con un valor de  $p=0,05$ , obteniendo 33 pacientes como cantidad mínima.

**Criterios de inclusión.** Pacientes con fractura de espina tibial confirmada por radiografía y/o tomografía.

**Criterios de exclusión.** Pacientes con fractura de espina tibial confirmada por radiografía y/o tomografía que tengan otro tipo de comorbilidades, pacientes politraumatizados y pacientes con inestabilidad hemodinámica.

### Técnica de recolección y procesamiento de datos

Previos criterios de selección, se recolectó datos de las historias clínicas y se rellenó una ficha de recolección

de datos, donde consignaban todas las variables a estudiar de los pacientes que tuvieron una fractura de espina tibial, reportados por el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Ramiro Priale Priale.

Los datos de la ficha de recolección, se ordenaron en Excel y posteriormente la estadística fue obtenida con el programa STATA 12.

## Resultados

Se incluyeron un total de 33 pacientes que presentaron fractura de espina tibial. La mediana de edad fue de 28 años (rango intercuartílico: 24-33 años), la mayoría fueron varones (66,7 %) y el lugar del cual procedieron la mayoría de los pacientes fue el distrito de Huancayo (27,3 %), seguido del distrito de El Tambo (21,2 %), como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Características demográficas de la población estudiada*

Variable	N (%)
Edad (años)*	28 (24-33)
<b>Sexo</b>	
Maculino	22 (66,7 %)
Femenino	11 (33,3 %)
<b>Lugar de procedencia</b>	
Huancayo	9 (27,3 %)
El Tambo	7 (21,2 %)
Concepción	5 (15,2 %)
Chilca	4 (12,1 %)
Pilcomayo	3 (9,0 %)
Otros	5 (15,2 %)

\* Mediana y rangos intercuantílicos.

Respecto a las características de la fractura de espina tibial, el hueso tibial izquierdo fue ligeramente más frecuente (51,5 %) respecto al del lado derecho; el mecanismo de lesión más frecuente fue la hiperextensión de la rodilla (60,6 %).

Las causas más frecuentes de la lesión fueron accidente tránsito y la lesión deportiva (ambas representaron el 27,3 %). El 78,8 % de las fracturas no fueron expuestas y de acuerdo con la clasificación de Meyers y McKeever, el tipo I donde no existe desplazamiento y sólo el labio anterior de la espina está ligeramente elevado, fue el tipo de fractura más frecuente (57,6 %).

Dentro de las afecciones que suelen acompañar a la fractura de espina tibial; solo un 15 %, presentó afección meniscal y; solo un 12 %, presentó afección al platillo tibial (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Características clínicas de la fractura de espina tibial*

Variable	N (%)
<b>Miembro inferior fracturado</b>	
Derecho	16 (48,5 %)
Izquierdo	17 (51,5 %)
<b>Mecanismo de lesión</b>	
Hiperextensión	20 (60,6 %)
Avulsión	10 (30,3 %)
Torsión	3 (9,1 %)
<b>Causa de lesión</b>	
Accidente de tránsito	9 (27,3 %)
Lesión deportiva	9 (27,3 %)
Caída	8 (24,2 %)
Caída de bicicleta	7 (21,2 %)
<b>Fractura expuesta</b>	
Si	7 (21,2 %)
No	26 (78,8 %)
<b>Clasificación según Meyers y McKeever</b>	
Tipo I	19 (57,6 %)
Tipo II	6 (18,2 %)
Tipo III	4 (12,1 %)
Tipo IV	4 (12,1 %)
<b>Afecta a menisco</b>	
Si	5 (15,1 %)
No	28 (84,6 %)
<b>Afecta a platillo tibial</b>	
Si	4 (12,1 %)
No	29 (87,9 %)

## Discusión

Después de analizar los resultados, se observó que el sexo masculino presentó mayor prevalencia de fracturas de espina tibial (66,7 %). Esto concuerda con dos estudios; uno realizado en España, en el cual los varones también fueron los que presentaron más esta fractura, tanto en los niños (54,5 %) como en los adultos (78 %); además, en este mismo estudio se muestra que la edad promedio en los niños fue de 12 años y de los adultos fue de 38 años, lo que se asemeja a nuestra población en la cual la edad promedio fue de 28 años.

El otro estudio fue realizado en una población joven, en el cual los varones representaron más de la mitad de casos (69 %), cifra que es muy parecida la obtenida por el presente estudio.

En la presente investigación, se observa que el miembro inferior más afectado fue el izquierdo (57,5 %), al igual que en el estudio realizado en España en el que en los niños y adultos, el lado más afectado fue, también, el izquierdo.

El mecanismo de lesión más frecuente de fracturas fue la hiperextensión y la causa más frecuente fue un accidente de tránsito (27,3 %) o una lesión deportiva (27,3 %). En un estudio español, se mostró que en niños y adultos, el accidente de tránsito fue la causa más prevalente (36,3 % y 44,5 % respectivamente). En otro estudio, se evidenció que de los 105 pacientes con diagnóstico de FET, la causa más frecuente de la lesión fueron las caídas (30,47 %).

Según la clasificación de Meyer, el tipo de fractura más frecuente encontrado fue el tipo I; este hallazgo difiere con otra investigación, en el cual el tipo más frecuente fue el II. En un estudio se muestra que las lesiones asociadas fueron periarticulares (rotura del menisco, rotura del ligamento lateral, fractura hundimiento del platillo tibial; así mismo, en otro, se menciona que la afección del menisco es una de las lesiones concomitantes a fractura de espina tibial más frecuente; en la presente investigación, se observó que el 15 %, vio afectado el menisco y; el 12 %, el platillo tibial.

## Conclusiones

- Respecto a las características de la fractura de espina tibial, el hueso tibial izquierdo fue ligeramente más frecuente; el mecanismo de lesión más frecuente fue la hiperextensión de la rodilla; dentro de las causas más frecuentes de lesión, están los accidentes de tránsito y la lesión deportiva.
- De acuerdo con la clasificación de Meyers y McKeever, el tipo I donde no existe desplazamiento y sólo el labio anterior de la espina está ligeramente elevado, fue el tipo de fractura más frecuente, las fracturas no expuestas fueron las más frecuentes. Dentro de las afecciones que suelen acompañar a la fractura de espina tibial, sólo un pequeño porcentaje presentó afección meniscal y de platillo tibial.
- Además, se obtuvo que el hueso tibial izquierdo fue ligeramente más frecuente (51,5 %) respecto al lado derecho; el mecanismo de lesión más fre-

cuenta fue la hiperextensión de la rodilla (60,6 %), las causas más frecuentes de la lesión fueron accidente tránsito y la lesión deportiva (ambas representaron el 27,3 %).

- El 78,8 % de las fracturas no fueron expuestas y, de acuerdo con la clasificación de Meyers y McKeever, el tipo I donde no existe desplazamiento y sólo el labio anterior de la espina está ligeramente elevado, fue el tipo de fractura más frecuente (57,6 %). Dentro de las afecciones que suelen acompañar a la fractura de espina tibial, solo un 15 % presentó afección meniscal y, solo un 12 % presentó afección al platillo tibial.

## Referencias bibliográficas

- Andersen, J. W. & Meudhal, S. (1993). *Bilateral fractures of the tibia spine*. Acta Orthop Belg; 59 (1): 394-397.
- Bakalim, G. & Wilppula, E. (1974). *Closed treatment of fractures of the tibial spine*. Injury; 5 (1). 210.
- Baxter, M. & Wiley, J. (1988). *Fractures of the tibial spine in children*. J Bone J Surg; 70-B (2)
- Berg, E. E. (1993). *Comminuted tibial eminence anterior cruciate ligament avulsion fractures: failure of arthroscopic treatment*. Arthroscopy; 9 (4) 446 – 450
- Burstein, D. B.; Viola, A. & Fulkerson, J. P. (1988). *Entrapment of the medial meniscus in a fracture of the tibial eminence arthroscopy*; 4: 47 – 50.
- Fabbriciani, D. & Delcogliano, A. (1980). *Recent fractures of the tibial spine. Diagnostic and therapeutic criteria*. Arch Putti Chir Organi Mov; 30 231 -247
- Girgis, F. B.; Marshall, J. L. & Al Monajem, A. R. (1975). *The cruciate ligaments of the knee joint: Anatomical functional and experimental analysis*. Clin Orthop; 106:210
- Gronkvist, H. & Hirsh, G. (1992). *Fracture of the anterior tibial spine in childrens*. J Bone Jt Surg; 74-b (6):848

# Hidatidosis pulmonar en niños del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – Huancayo. 2013 - 2017

## Pulmonary hydatidosis in children of the Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé - Huancayo. 2013 - 2017

<sup>1</sup>Pérez Torres, E.; Mendoza Rojas, L.

Facultad de Medicina Humana / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: eperez@uncp.edu.pe

### Resumen

La hidatidosis pulmonar, es una zoonosis muy frecuente en la edad pediátrica de distribución mundial, especialmente en zonas rurales y agrícolas, como el departamento de Junín. El objetivo fue describir las características de la hidatidosis pulmonar en niños del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – Huancayo entre 2013 y 2017. El estudio fue aplicativo clínico, con diseño descriptivo, retrospectivo y transversal.

La muestra fue de 36 pacientes hospitalizados en el Servicio de Pediatría, que cumplieron los criterios de selección durante el periodo de estudio. Se determinó que la frecuencia de la hidatidosis pulmonar en pediatría representó el 0,56 % del total de hospitalizaciones durante la edad promedio de 8,5 años; de los cuales, el 63,89 % fueron varones. El antecedente epidemiológico más frecuente es la crianza de perros con el 62,50 %; seguido por dejarse lamer por perros el 25,00 %. Los hallazgos clínicos son la tos, con 97,22 %; fiebre, con 86,11 %; disnea, con 77,78 % y; la hemoptisis, con 55,56 %.

Los hallazgos radiológicos son presencia de quiste único 42,78 %; la localización más frecuente, es el pulmón derecho en 59,26 %; el signo del camalote, se encuentra en 50 %, complicación más frecuentes, la neumonía periquística con 83,33 %; seguido por el derrame pleural, con 25 %.

**Palabras Clave:** hidatidosis pulmonar, quiste hidatídico, *equinococcus granulosa*, pediatría

### Abstract

Pulmonary hydatidosis is a very common zoonosis in pediatric age with worldwide distribution, especially in rural and agricultural areas such as the department of Junín. The objective was to describe the characteristics of pulmonary hydatidosis in children at the Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé - Huancayo between 2013 and 2017. The study was clinical applicative, with a descriptive, retrospective and cross-sectional design.

The sample consisted of 36 hospitalized patients in the Pediatrics service, who met the selection criteria during the study period. It was determined that the frequency of pulmonary hydatidosis in pediatrics represented 0.56 % of all hospitalizations during the mean age of 8,5 years, where 63,89 % were male. The most frequent epidemiological antecedent is the breeding of dogs in 62,50 %, followed by get licked by dogs in 25,00 %, the clinical findings are cough in 97.22 %, fever in 86,11 %, dyspnea in 77,78 % and hemoptysis in 55,56 %.

The radiological findings are the presence of a single cyst in 42,78 % and the most frequent location is the right lung in 59,26 % and the sign of the camalot is found in 50 %, the most frequent complication is pericystic pneumonia in 83,33 %. followed by pleural effusion in 25 %.

**Keywords:** pulmonary hydatidosis, hydatid cyst, *echinococcus granulosus*, pediatrics

<sup>1</sup>Docentes de la Facultad de Medicina Humana - UNCP

## Introducción

La hidatidosis o la enfermedad hidatídica, es una zoonosis de distribución universal generada por el estadio larvario de céstodos del género *Echinococcus* con sus dos especies patógenas para el ser humano: el *Echinococcus granulosus* y el *Echinococcus multilocularis*; el primero, predomina en la mayoría de los países de Sudamérica (Pumarola, 1990; King, 1995).

La localización más frecuente en los adultos es hepática en un (75 %), seguida de la pulmonar (15 %) y otras (10 %) y, en la población pediátrica, la localización más frecuente es el pulmón (15 % a 25 %), esto es debido a la gran distensibilidad de su parénquima, que facilitaría el crecimiento del quiste hidatídico en forma muy acelerada (Pumarola, 1990; King, 1995; Jerray, 1992).

En el Instituto Nacional de Salud del Niño - Lima, en un estudio descriptivo, con un periodo de 10 años, reportaron que la frecuencia de pacientes hospitalizados con diagnóstico de hidatidosis fue de 0.21 %, de estos, 44.0 % de pacientes sufrió de hidatidosis pulmonar y el 23.2 % padeció de hidatidosis hepática, evidentemente estos reportes indican que la mayor frecuencia de quiste hidatídico, en pediatría, es pulmonar (Huamán, 2010).

La hidatidosis es muy frecuente en zonas agrícolas y ganaderas del Perú, siendo que el 95 % de los casos provienen de la sierra central y sur del país (Chquisana, 2010). De acuerdo con las estadísticas del Ministerio de Salud las regiones de Cerro de Pasco, Huancavelica, Arequipa, Puno y Cuzco registran las tasas más altas de hidatidosis, presentado una máxima incidencia de 64,4 por cada 100 000 habitantes, también los registros sanitarios y hospitalarios, en esas regiones, mostraron que más del 50 % corresponden a niños (Stiglich, 2004), siendo un problema de salud pública que afecta sobre todo a los de extrema pobreza.

La región Junín también presenta una prevalencia elevada de hidatidosis, el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – Essalud, es el nosocomio referencial de la macroregión centro, que incluye a Junín, Pasco y Huancavelica, con alta prevalencia de hidatidosis humana, también se evidencia casos autóctonos en algunos distritos de la provincia de Huancayo; por lo tanto, la hidatidosis pulmonar en niños de este hospital genera un alto costo económico en el manejo tanto médico y quirúrgico, requiriendo un descripción detallada de las características de la mencionada patología.

Aybar (2012), en su trabajo de investigación estudió a 343 pacientes con equinocosis quística, de los cuales 27 fueron confirmados como casos autóctonos y 316 como casos importados, de todos ellos, las ubicaciones anatómicas de los quistes fueron hepática (33,3 %), pulmonar (29,6 %), hepato-pulmonar (29,6 %), muscular (3,7 %) y cerebral (3,7 %).

Huamán, menciona que la frecuencia de pacientes hospitalizados con diagnóstico de hidatidosis fue de 0,21 %, donde el mayor número de pacientes procedió del departamento de Lima (33,9 %), seguido por Junín y Pasco. El 55,4 % fueron varones y el 50,8 % de los casos entre los 5 y 9 años de edad. El 44,0 % de pacientes sufrió de hidatidosis pulmonar y el 23,2 % padeció de hidatidosis hepática. Entre los hallazgos clínicos, fueron la presencia de tos 100 %, fiebre 65 %, hemoptisis 60 %, entre otros.

Lozano (2004), en su trabajo de investigación aplicado a veinte casos de hidatidosis pulmonar en el Instituto Especializado de Salud del Niño, donde evalúa las radiografías de 20 casos con hidatidosis pulmonar, donde halla 40 lesiones; de los cuales, el 50 % presentaron quistes únicos, el 30 % doble y el 20 % tres o más quistes; también, el 40 % tuvo compromiso pulmonar bilateral, el lóbulo pulmonar más afectado fue el lóbulo inferior derecho (27 %), seguido por el lóbulo inferior izquierdo (22 %), medio derecho (20 %), superior izquierdo (18 %), superior derecho (10 %) y, finalmente, la llingula izquierda (3 %), dentro de los signos 8 radiológicos fueron el signo del camalote en 36 %, seguidos por el signo de masa en cavidad en 29 %, luego el signo de la serpiente en el 14 % y los demás signos en menor frecuencia.

## Métodos y materiales

La investigación fue aplicada clínica, porque facilitará la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos como para la realización de guías de manejo.

El diseño de la investigación es descriptivo, retrospectivo y transversal.

### Población, muestra y muestreo

La población, comprendió 38 pacientes hospitalizados con el diagnóstico de hidatidosis pulmonar en el Servicio de Pediatría del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, entre el 2013 y 2017.

La muestra fue de 36 pacientes hospitalizados con el diagnóstico de hidatidosis pulmonar en el Servicio de Pediatría del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé que cumplieron con criterios de inclusión y exclusión.

El muestreo fue no probabilístico. Se revisó las historias clínicas de los pacientes hospitalizados con el diagnóstico de hidatidosis pulmonar que cumplan con los siguientes criterios: historias clínicas completas e informe de tomografía de hidatidosis pulmonar.

### Recolección y procesamiento de datos

Para la recolección de los datos, se empleó la técnica del volcado de datos de las historias descritas en el instrumento. Para la validación de la ficha de estudio, se utilizó juicio de expertos (3 expertos). La operacionalización de variables estudiadas, se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Hidatidosis pulmonar en niños	Zoonosis parasitaria, producida por el <i>cestodo Echinococcus</i> del género <i>Granulosus</i> , afectando los pulmones con la presencia de un quiste.	La hidatidosis pulmonar en niños, es la presencia de un quiste a nivel pulmonar, confirmado mediante estudios de imágenes.	Epidemiológica	Describir edad de presentación Describir lugar de procedencia por regiones y provincias.	Nominal
			Clínica	Determinar tiempo de enfermedad. Síntomas clínicos Hallazgos al examen físico	Nominal
			Radiológica	Numero de quistes Localización por lóbulos pulmonares. Características	Nominal
			Tomografía	Número de quistes	Nominal
			Complicaciones médicas.	Neumonía periquística Neumotórax derrame pleural. Hemoptisis masiva anafilaxia	Nominal

Los datos obtenidos fueron procesados y presentados en cuadros y/o gráficos, evaluándose las variables de acuerdo a los objetivos planteados. El análisis de los datos obtenidos, se realizó a través de frecuencias y porcentajes; para los cálculos, se usó los paquetes estadísticos de Excel 2013 y SPSS v.22; no se realizó prueba de hipótesis por ser un estudio descriptivo simple.

## Resultados

### Selección de la muestra

Durante el periodo de estudio comprendido entre los años 2013 a 2017, se hospitalizaron 38 pacientes de los cuales 36 pacientes cumplieron los criterios de selección, los 2 pacientes fueron excluidos por no contar con informe de tomografía de confirmación de hidatidosis pulmonar. La frecuencia de la hidatidosis pulmonar en pediatría representó el 0,56 % del total de hospitalizaciones durante el periodo de estudio.

La edad promedio de 8,5 años rango de 3 a 13 años, de los cuales; 23 fueron varones, lo que representa el 63,89 % y; 13 mujeres, que representan el 36,11 %.

El 58,33 % de los pacientes procedieron de la región Junín, distribuidos en la provincia de Huancayo, con el 61,90 %; seguido por La Oroya, con 23,80 % y; Jauja, con 14,29 %. Las dos regiones con mayor referencia fueron Huancavelica (33,33 % del total) y Pasco (8,33 % del total).

### Características epidemiológicas y clínicas

La característica epidemiológica más frecuente fue la crianza de perros, en el 62,50 %; seguido por dejarse lamer por perros, con el 25,00 %; vivir cerca del mercado, con el 6,25 % de casos y; la ubicación de la vivienda cerca a un matadero, también con el 6,25 %.

Dentro de las características clínicas, estos pacientes presentan un tiempo de enfermedad promedio de 9,19 días, con tiempo de estancia hospitalaria promedio de 18,6 días.

Por otra parte, las características clínicas más frecuentes fueron: tos, en el 97,22 % de los casos; fiebre, en el 86,11 %; disnea, en el 77,78 %; hemoptisis, 55,56 %; seguidos de vómito, en 41,67 %; dolor torácico, en 27,78 % y; esputo hemoptoico, en un 8,33 %.

### Características radiológicas

La presencia de quiste único fue en 19 pacientes, que representan el 42,78 % de los casos; seguidos por el bilateral en 14 pacientes, que representa el 38,99 % y; los quistes múltiples en 3 pacientes, que representa el 8,33 %. En la Tabla 2, se muestra la localización de los quistes en cada pulmón, de acuerdo a su número.

**Tabla 2**

Características radiológicas de la hidatidosis pulmonar en niños. Según localización

Localización	N	%
<b>Pulmón derecho</b>		
Lóbulo superior	6	11,11
Lóbulo medio	4	7,41
Lóbulo inferior	22	40,74
Total	32	59,26
<b>Pulmón izquierdo</b>		
Lóbulo superior	5	9,26
Lóbulo inferior	17	31,48
Total	22	40,74

Dentro de las características radiológicas se encontró quiste hialino en el 22,22 % y los quistes rotos en el 7,78 %, los cuales se describen en la Tabla 3.

**Tabla 3**  
Características radiológicas de los quistes hidatídicos rotos

Signos radiológicos	N	%
Signo de la creciente	3	7,15
Signo de "cumbo"	3	7,15
Signo de la "serpiente"	5	11,90
Signo del camalote	21	50,00
Signo de "masa dentro de la cavidad"	10	23,80
Total	42	100,00

Finalmente, se determinó la presencia de quistes únicos, en el 55,56 % de los casos; luego, los quistes entre 2 a 3 en un 36,11 % y; los quistes múltiples hay casos en los cuales presentaron entre 9 a 13 quistes en ambos pulmones, para el 8,33 %.

### Complicaciones de la hidatosis pulmonar

La complicación más frecuente fue la neumonía periquística, en un 83,33 % de los casos; seguido por el derrame pleural, en un 25 %; neumotórax, en 11,11 %; la anafilaxia, en 5,55 % y; la hemoptisis masiva, en 5,55 %. Dentro de otros hallazgos, se evidencia que diez pacientes presentaron localización quística adicional en el hígado (27,78 %); luego, un paciente en bazo y anexo que representaron un 5,55 %.

### Discusión

La frecuencia de hospitalizaciones con el diagnóstico de hidatidosis pulmonar en pediatría durante el periodo entre el 2013 al 2017, es de 0,56 %, siendo relativamente superior a la frecuencia de hospitalizaciones reportadas en la ciudad de Lima, que es el 0,21 %, de los cuales incluyeron a la hidatidosis pulmonar y hepática durante un periodo de 10 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño (Jerray, 1992).

La edad promedio es de 8,5 años comprendidos entre los 3 a 13 años de edad, muy similar a los reportado en el Hospital Cayetano Heredia de la ciudad de Lima (Stiglich, 2004). El sexo masculino representa el 63,89 % superior al sexo femenino, en el 36,11 %. En comparación a lo reportado en la ciudad de Lima, el sexo masculino, en un 55,40 %, inferior al encontrado en el presente estudio (Jerray, 1992).

La procedencia de los pacientes son del departamento de Junín, en 58,33 %, sobretodo de la provincia de Huancayo; luego del departamento de Huancavelica, 33,30 % y; finalmente, del departamento de Pasco, el 8,33 %. Todos estos departamentos son considerados como zonas ganaderas y rurales, similares a otros estudios donde la procedencia son en un 70 % de zonas rurales (Anzieta, 2002).

En la presente investigación, se reporta, como antecedente epidemiológico, la crianza de perros en un 62,50 % y; el dejarse lamer por los perros, es el 25 %; por lo tanto, son pacientes procedentes de zonas rurales y ganaderas. También, se encontraron tres casos, que representan el 6,25 % de pacientes procedentes de la zona urbana, que viven cerca al mercado y matadero, sobretodo del distrito de Chilca de la provincia de Huancayo; los cuales, son considerados como casos autóctonos. En comparación a la ciudad de Lima, también se reportan casos autóctonos, sobre todo en niños que viven cerca a mercados y mataderos (Aybar, 2012).

El tiempo de enfermedad es de 19,19 días, siendo motivo frecuente de estancia hospitalaria prolongada de 18,6 días promedio. La presentación clínica fue de la siguiente manera: la tos, en 97,22 %; fiebre, en 86,11 %; disnea, 77,78 % y; hemoptisis, en 55,56 %. Son muy similares a los reportados en la ciudad de Lima (Jerray, 1992). También, los síntomas con mayor frecuencia reportados en la ciudad de Huancavelica en los pacientes con quiste pulmonar fueron la tos, fiebre, dolor torácico y dolor abdominal y, con menor frecuencia, la presencia de vómica (Whitenbury, 2004).

Durante la descripción de los hallazgos radiológicos, se puede describir la presencia de quiste único, en el 52,78 %; luego las bilaterales, en 38,89 % y; la localización fue en pulmón derecho, en el 59,26 %, sobre todo en el lóbulo inferior derecho en 40,74 %, muy similar a lo encontrado en la ciudad de Huancavelica, donde reportan la presencia de quiste en el 60,80 % en el pulmón derecho. En comparación de la localización bilateral es muy inferior de 13,10 % (Whitenbury, 2004).

Dentro de las características radiológicas, se encuentra el quiste hialino, en el 22,22 % y; los quistes rotos, en el 77,78 %. Dentro de los signos radiológicos más frecuentes; fueron el signo del camalote, en 50 %; seguido por el signo de masa dentro de la cavidad, en 23,80 % y; el signo de la serpiente, en 11,90 %. En comparación a los estudios realizados en la ciudad de Lima; el signo del Camalote, en 36 %, relativamente inferior a la presente investigación y; el signo de masa dentro de la cavidad, en 29 %, igualmente similar al presente estudio (Lozano, 2004).

Los hallazgos tomográficos describen la presencia de quiste único, en 55,56 %; la presencia de 2 a 3 quistes, en 36,11 % y; quiste mayores de 3, en 8,33 %. Si se compara con los hallazgos radiológicos de la presente investigación; la presencia de quiste único, es 52,78 %; por lo tanto, la tomografía es más específica para describir el número y localización, a la vez, si se compara con los hallazgos en la ciudad de Lima; la presencia

de quiste único, en 50 %; doble, en 30 % y; 20 %, en tres o más (Guerra, 2015). Entre los quistes múltiples, de este estudio, hay casos en los cuales pueden presentar entre 9 a 13 quistes en ambos pulmones, con el estudio tomográfico.

La complicación más frecuente es la neumonía peri quística, en un 83,33 %; seguido por el derrame pleural, en un 25 % y; neumotórax, en 11,11 %, todos diagnosticados por medio del estudio topográfico, como consolidación de espacios aéreos y; finalmente la anafilaxia, en 5,55 % y la hemoptisis masiva, en 5,55 %, diagnosticado por la presentación clínica.

## Conclusiones

- Las características epidemiológicas frecuentes son: la presencia de tos, fiebre y disnea; como hallazgo radiológico, la presencia de quiste único de localización en pulmón derecho y; la complicación más frecuente, es la neumonía periquística. La frecuencia de hospitalizaciones con el diagnóstico de hidatidosis pulmonar en pediatría entre los años del 2013 al 2017, fue de 0,56 %.
- La edad promedio fue de 8,5 años, predominante en el sexo masculino y; las características epidemiológicas más frecuentes se relacionaron con la crianza de perros. Las características clínicas presentaron un tiempo de enfermedad de 9,19 días, y la presencia de tos, fiebre y disnea, como síntomas más frecuentes.
- Las características radiológicas, fueron principalmente la presencia de quiste único con mayor frecuencia y la localización fue en pulmón derecho. El signo radiológico más frecuente fue el camalote. La complicación más frecuente fue la neumonía peri quística, seguido por el derrame pleural y neumotórax.

## Referencias bibliográficas

- Anzieta, J. (2002). *Quiste hidatídico pulmonar en niños*. Cuad. Cir. 16: 16-19.
- Aybar, M. (2012). Equinococosis quística humana autóctona en zona urbana diagnosticada en un hospital de niños en Lima, Perú (1998-2010). *Revista Sapuvet de Salud Pública*, Vol. 3, N.º 2. ISSN: 2027-8047, pp. 15-28.
- Chquisana, J. (2000). Determinación de Echinococcus granulosus en perros del cono norte de Lima. *Rev Inv Vet, Perú* 11(2): 24-29.
- Guerra, L. (2015). *Hidatidosis humana en el Perú*. Apunt. cienc. Soc: 05 (01).
- Huamán, I. (2010). Frecuencia de hidatidosis en niños y adolescentes hospitalizados en el Instituto Nacional de Salud del Niño - Periodo 1996-2005. *Rev. Inv. Vet. Perú*; 21 (1): 54-60.
- Jerray, M. (1992). Hydatid disease of the lungs. *Am Rev Respir Dis*. 146:185-189.
- King, C. (1995). *Principles and practice of infectious diseases*. 4th ed. New York: Churchill Livingstone.: 2544-2553.
- Lozano, D. (2004). *Hallazgos radiológicos en veinte casos de hidatidosis pulmonar en el Instituto Especializado de Salud del Niño, 2000-2002*. *Pediatría* 6(2): 81-86.
- Pumarola, A. (1990). *Microbiología y parasitología médica*. 2da ed. Barcelona: Salvat.
- Stiglich, M. (2004). Hidatidosis pulmonar pediátrica: Reporte de 12 años de experiencia. *Rev Chil Pediatr* 75-: 333-338.
- Whitenbury, C. (2004). Hidatidosis pulmonar en niños – Dos años de experiencia. *Revista de la Sociedad Peruana de Neumología*. Vol 48 – nº 02: 157 -159





**ÁREA: CIENCIAS AGRARIAS**



## Evaluación de citotoxicidad del isotiocianato de bencilo de *Troapeolum majus* L. en líneas tumorales de mama

### Cytotoxicity assessment of benzyl isothiocyanate from *Troapeolum majus* L. breast tumor cell lines

Espinoza Silva, C.; Quispe Solano, M.;  
Véliz Sedano, N.; Baños Medina, L.; Vásquez Porras, V.

Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: cespinoza@uncp.edu.pe

#### Resumen

El mastuerzo (*Troapeolum majus* L.) es una planta originaria de Perú, México y partes de América Central; en el Perú, era usada desde tiempos muy antiguos, por nuestros antepasados, para combatir distintas enfermedades. Entre sus componentes se encuentra la glucotropaeolina, que, al ser hidrolizado, forma el bencil isotiocianato (BIT) que fomenta la apoptosis celular. Debido a ello, se tuvo como objetivo; primero, evaluar el efecto citotóxico del isotiocianato de bencilo del mastuerzo expuestas a microgravedad sobre el cultivo *in vitro* de la línea tumoral MCF-7 de cáncer de mama. Se utilizaron extractos de isotiocianato de bencilo de mastuerzo de la planta cultivada en forma natural (T1) y; la segunda, expuesta a microgravedad en la etapa de germinación (T2), comparándose con el producto comercial (BI), la viabilidad celular se efectuó a través de la técnica del MTT realizándose diluciones de 0, 20, 40, 60, 80 y 100  $\mu$ M del extracto expuesto al cultivo de células tumorales de tipo MCF-7 cáncer de mama por un tiempo de 12, 24, 48, y 60 horas lecturándose en un lector de placas de ELISA a 570 nm. Se obtuvo una  $DL_{50}$  entre  $22,56 \pm 3,24$  a  $19,97 \pm 2,52$  a las 60 horas, valores similares a las 48 horas comparadas con el control bencil de isotiocianato (BI).

En conclusión, no se evidencia diferencia en el efecto de la dosis letal media de todos los tratamientos en las 48 y 60 horas de incubación frente al bencil isotiocianato (BI). El efecto máximo de inhibición en todas las concentraciones es apreciable a las 60 horas de incubación, afirmándose que no existe una diferencia significativa de sus actividades biológicas entre T1 y T2.

**Palabras clave:** citotoxicidad, MCF-7, cáncer de mama, bencil isotiocianato

#### Abstract

The mastuerzo (*Troapeolum majus* L.) is a plant native to Peru, Mexico and parts of Central America. In Peru, It was used since ancient times by our ancestors to combat different diseases. Its components include glucotropaeoline, which when hydrolyzed forms benzyl isothiocyanate (BIT) that promotes cellular apoptosis. Due to this, the aim of the work is to evaluate the cytotoxic effect of benzyl isothiocyanate of mastuerzo exposed to microgravity on the *in vitro* crop of the MCF7 breast cancer cell line. Extracts of bencil isothiocyanate from the naturally cultivated plant were used (T1) and the second were exposed to microgravity at the germination stage (T2), comparing with the commercial product (BI), the cell viability was carried out through the MTT technique making dilutions of 0, 20, 40, 60, 80 and 100  $\mu$ M of the extract exposed to tumor cell culture of type MCF-7 breast cancer for a time of 12, 24, 48, and 60 hours reading in an ELISA plate reader at 570 nm. Obtaining an  $LD_{50}$  between  $22,56 \pm 3,24$  and  $19,97 \pm 2,52$  at 60 hours, values similar to 48 hours compared to the Benzil control of isiocyanate (BI).

In conclusion, no difference were observed between in the effect of the average lethal dose of all treatments in the 48 and 60 hours of incubation an benzyl isiocyanate (BI). The maximum effect of inhibition in all concentrations is appreciable at 60 hours of incubation, stating that there is no significant difference in the biological activities between T1 and T2.

**Keywords:** cytotoxicity, MCF-7, breast cancer, benzyl isiocyanate

## Introducción

El mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) es una planta originaria de Perú, México y partes de América Central. En el Perú, es considerada como una maleza; sin embargo, estudios recientes han confirmado sus bondades médicas, las que se conocen de forma tradicional y que fueron adquiridas por conocimientos ancestrales, se ha demostrado la bondad del mastuerzo como diurético (Gasparotto et al., 2011); así mismo, tiene una acción antimicrobial y antiinflamatorio (Butnariu y Bostan, 2011). En este vegetal se han identificado varios componentes bioquímicos, entre los más importantes es el isotiocianato de bencilo, este componente bioquímico, es valorado debido a su capacidad inhibitoria contra las neoplasias cuando se administran después de la exposición al agente carcinógeno (Wattenberg, 1981), fomentando la apoptosis o muerte celular programada en células cancerosas de la mama y ovarios, sin afectar a las células sanas, algo que la quimioterapia no puede garantizar.

La quimio prevención del cáncer se basa en el uso de medicamentos, vitaminas u otros productos químicos, naturales o sintéticos. Su administración tiene como fin favorecer la prevención o retrasar la carcinogénesis, evitando así, la aparición y/o el desarrollo de algunos tipos de cáncer concretos. (Pérez & Martin, 1998).

El cáncer de mama es el tumor más frecuente en mujeres en países desarrollados. Los expertos señalan, que la aparición del cáncer de mama está estrechamente relacionada con algunos factores de riesgo. Hay evidencias que lo relacionan con la edad, la genética y los factores reproductivos; es decir, el aumento a la exposición a estrógenos endógenos (factores hormonales), la densidad mamaria, la obesidad, las radiaciones ionizantes, la inactividad física, el consumo de alcohol y tabaco, así como el padecimiento de un cáncer de mama anterior. Son importantes factores a tener en cuenta, al ser muchos de ellos modificables y sólo requieren un cambio en el estilo de vida. (Pacheco et al., 2000).

Desde hace décadas se han venido usando líneas cancerígenas como modelos para el estudio y desarrollo de terapias antitumorales. El uso de estas líneas celulares presenta una serie de ventajas, como la homogeneidad de la muestra y el control de las condiciones ambientales (Caba, 2006).

La línea celular MCF-7, fue aislada de una mujer en 1970 y consolidada por Herbert Soule en 1973, consiguiendo así, que este tipo de células pudieran mantenerse en cultivo celular de forma permanente. Esta línea celular fue depositada por C.M. McGrath en ATCC; desde entonces, es una de las líneas más utilizadas para estudios experimentales de cáncer de mama. Se han conseguido diversas variedades de dichas células con diferentes características, aunque pertenecen a la misma línea. (Gooch & Yee, 1999).

La presente investigación, permite establecer y evaluar in vitro la citotoxicidad del extracto de isotiocianato de bencilo de hojas de *Tropaeolum majus* en líneas celulares de cáncer de mama.

## Métodos y materiales

### Extractos

Se utilizaron extractos de benzil isotiocianato obtenida de la oleorresina de hojas de mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) a partir de la planta cultivadas en condiciones normales (T1) y plantas sometidas a microgravedad en la etapa de germinación (T2). La extracción se realizó con CO<sub>2</sub> supercrítico a una presión de 200 Bar y 70 °C presentando 113,615 ± 0,03 mg de BIT/100 g de materia seca. Las que se trabajaron en el Laboratorio de Productos Naturales y Bioactivos de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú – Estación Experimental del Mantaro.

### Línea celular

Esta provino del American Type Culture Collection (ATCC): MCF-7 (adenocarcinoma de mama humano), adquiridas por la empresa Merck del Perú.

Para la variable seguridad alimentaria, se utilizó la Escala de la Inseguridad Alimentaria - Hogar (acrónimo en inglés: FIES-SM), formulada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (acrónimo en inglés - FAO), el cuestionario contiene 8 ítems, los cuales se analizaron en conjunto, mostrando una buena fiabilidad. (FAO, 2014).

### Cultivo celular

Las líneas MCF-7 fueron cultivadas y mantenidas en crecimiento logarítmico en el medio de cultivo RPMI 1640, suplementado con 7,5 % de suero bovino fetal y 50 µg/mL de gentamicina y mantenida a una temperatura de 37 °C, en un ambiente húmedo, con 95 % de aire y 5 % de CO<sub>2</sub>. Para resuspender la línea celular, se lavó la monocapa de células con 3 x 4 ml de la solución de Hanks sin Ca-Mg; luego, se agregó 1 ml de la solución de tripsina-EDTA, que después de 10 segundos fue eliminada. Luego se incubó el frasco invertido Flask de 75 cc3 por 8 minutos a 37 °C, al término de los cuales, los cultivos fueron resuspendidos en 2 ml de cada medio de cultivo.

Las células fueron sembradas en una placa de 96 pocillos de fondo plano pretratados para cultivos celular (marca Coaster), con una densidad de 5 x 10<sup>3</sup> células en condiciones de cultivo, a las 48 horas se observó una confluencia total en cada pocillo.

### Ensayo MTT y viabilidad celular

Con la finalidad de observar el efecto citotóxico del benzol isotiocianato, se utilizó la sustancia comercial de la marca Sigma® versus al extracto obtenido de las

hojas *Troapeolum majus* L. no expuestas a microgravedad (T1) y a la expuestas a microgravedad (T2) (Gamarra & Ramos, 2017) (Almidón, 2017), sobre la línea celular MCF-7. Para el ensayo de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT): Se preparó una solución de 100  $\mu\text{M}$  de cada una de las sustancias señaladas utilizando como diluyente 0,02 % DMSO en medio RPMI – 1640 Sigma® libre de suero fetal de bovino, esta solución fue filtrada a través de una membrana de 0,22 $\mu\text{m}$ . A partir de esta solución, se prepararon soluciones de: 0, 20, 40, 60, 80 y 100  $\mu\text{M}$  de cada una de las sustancias.

Las células fueron expuestas por un lapso de tiempo de 12, 24, 48, y 60 horas respectivamente, siendo incubadas con el medio de cultivo RPMI – 1640, sin suero fetal bovino, y a 37 °C con 5 %  $\text{CO}_2$ . Al término de cada incubación, se procedió a colocar 50  $\mu\text{l}$  del reactivo de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol MTT® (5mg/ml) en la placa de 96 pocillos (marca Coaster®) dejándose incubar por 4 horas a 37 °C y 5 % de  $\text{CO}_2$ , luego se removió la totalidad del líquido y se añadió 150  $\mu\text{l}$  de DMSO e inmediatamente se procedió a realizar la lectura en un lector de placas de ELISA (marca BIOTEK® model Elx 800) a 570 nm. Finalmente, la actividad metabólica se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{(\text{absMuestra} - \text{absBlanco}) \times 100}{(\text{absControl} - \text{absBlanco})}$$

### Análisis de datos

Los resultados obtenidos, fueron analizados mediante el Software – “ED50plus v1.0” para windows y las figuras fueron realizados utilizando el software PRISM 7.

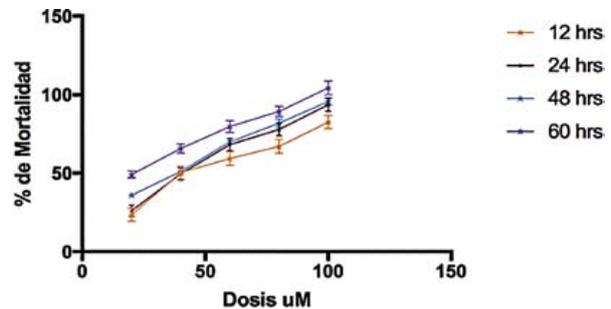
Los análisis estadísticos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS\_Versión 23 para windows. Las medias de los porcentajes de mortalidad se compararon utilizando el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA) junto al post-hoc de TUKEY teniendo como valor discriminatorio de  $p < 0,05$  con un nivel de confianza del 95 %.

### Resultados y discusión

Los resultados muestran los porcentajes de mortalidad de las células MCF-7 por acción del compuesto activo isotiocianato de bencilo del tratamiento con BI (Benzil de isotiocianato), frente a los tratamientos con los extractos del T1 (extracto de BI obtenidas del vegetal en condiciones normales) y T2 (extractos de BI obtenidas del vegetal llevada a microgravedad en la etapa de germinación). En la Figura 1, se observa que el mayor porcentaje de inhibición se tiene a las 60 horas con una DL50  $21,83 \pm 2,47$  y a su vez se tiene el mismo comportamiento a las 24 y 48 horas con el BI (tratamiento testigo).

**Figura 1**

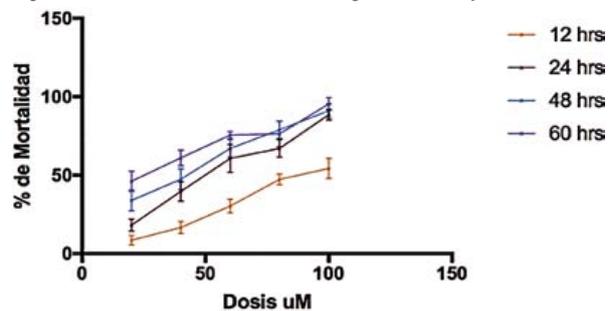
Actividad inhibitoria expresada en el porcentaje de mortalidad de las células MCF-7 como respuesta a las diferentes dosis (20, 40, 60, 80 y 100  $\mu\text{M}$ ) del benzil de isotiocianato (BI) en diferentes tiempos



Con respecto a la Figura 2, se puede observar que el tratamiento T1 presenta una misma tendencia de inhibición dentro de las 24, 48 y 60 horas, con un  $\text{DL}_{50}$  máximo de  $22,56 \pm 3,24$ .

**Figura 2**

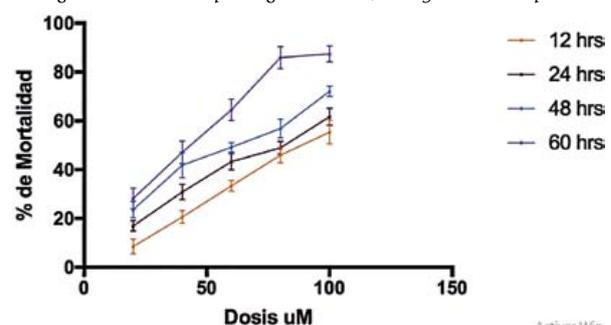
Actividad inhibitoria expresada en el porcentaje de mortalidad de las células MCF-7 como respuesta a las diferentes dosis (20, 40, 60, 80 y 100  $\mu\text{M}$ ) del tratamiento 1 (extracto de BI obtenidas del vegetal en condiciones normales) en diferentes tiempos



Asimismo, en la Figura 3, se muestra que el tratamiento T2, presenta una tendencia a inhibición parecida dentro de las 12, 24 y 48 horas; además, presenta un ligero  $\text{DL}_{50}$  mayor  $19,97 \pm 2,52$  a las 60 horas con respecto a las demás concentraciones.

**Figura 3.**

Actividad inhibitoria expresada en el porcentaje de mortalidad de las células MCF-7 como respuesta a las diferentes dosis (20, 40, 60, 80 y 100  $\mu\text{M}$ ) del tratamiento 2 (extractos de BI obtenidas del vegetal llevada a microgravedad en la etapa de germinación) en diferentes tiempos



Para comprobar la inhibición del compuesto activo en un periodo extenso, se realizó una incubación en cuatro tiempos, 12, 24, 48 y 60 horas. El valor de Dosis Letal media 50 (DL<sub>50</sub>) fue comparado entre los tratamientos notándose que en el tiempo de 60 horas de incubación se da el mayor porcentaje de inhibición sin una diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla 1).

**Tabla 1**

Actividad inhibitoria, expresada en el DL<sub>50</sub> de los tratamientos benzil de isotiocianato (BI), tratamiento 1 y tratamiento 2 en la línea de cáncer MCF-7 a diferentes tiempos de incubación

Tiempo de incubación (horas)	DL <sub>50</sub> BI (μM)	DL <sub>50</sub> T1 (μM)	DL <sub>50</sub> T2 (μM)
12	37,30 <sup>a</sup> ± 3,50	52,86 <sup>b</sup> ± 2,76	51,43 <sup>b</sup> ± 1,00
24	41,38 <sup>ab</sup> ± 1,19	44,61 <sup>b</sup> ± 1,94	39,87 <sup>a</sup> ± 0,58
48	34,67 <sup>a</sup> ± 1,04	34,87 <sup>a</sup> ± 2,63	35,90 <sup>a</sup> ± 3,86
60	21,83 <sup>a</sup> ± 2,47	22,56 <sup>a</sup> ± 3,24	19,97 <sup>a</sup> ± 2,52

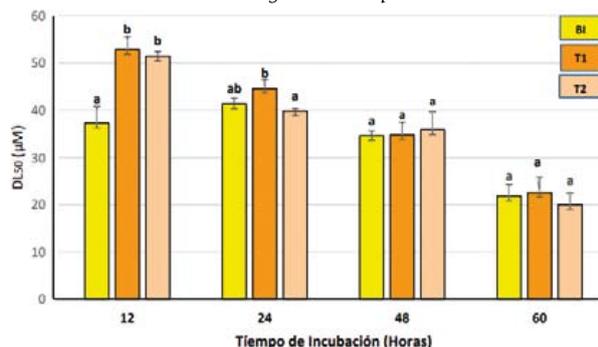
**Nota:** La data expresada corresponde a la media ± DS de 3 repeticiones de experimento, las letras diferentes evidencian diferencia significativa un nivel de significación del 95 %.

A su vez, se puede observar que se evidencia una diferencia de los tratamientos a las 12 y 24 horas de incubación, donde el control benzil de isotiocianato (BI) muestra una mayor actividad inhibitoria, alcanzando una media de 37.3 ± 3.50 a las 12 horas. Finalmente, se puede apreciar que no hay una diferencia en el efecto de la dosis letal media de los diferentes tratamientos a los 48 y 60 horas de incubación entre el T1, T2 y tratamiento control (Benzil de isotiocianato).

Estos resultados podrían indicar que las células cancerígenas presentan un mecanismo de absorción rápida del compuesto benzil de isotiocianato (BI) en las primeras 12 horas, y que todas las concentraciones tienen una actividad inhibitoria independiente al tratamiento. La farmacocinética del compuesto, indica que se presenta una acción inhibitoria eficaz a partir de las 60 horas de exposición en todos los tratamientos, ya que se tiene como requisito que para un DL<sub>50</sub> eficaz anticancerígeno, los valores deben ser menores a 20 uM (Figura 4).

**Figura 4**

Actividad inhibitoria expresada en el DL<sub>50</sub> de los tratamientos Benzil de isotiocianato (BI), tratamiento 1 y tratamiento 2 en la línea de cáncer MCF-7 a los diferentes tiempos de incubación



Se evidencia que los extractos de benzil isotiocianato de bencilo, extraídas del mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) obtenidas en condición normal y en microgravedad frente a un control de BIT, presentan un incremento de la mortalidad de células cancerígenas proporcional al aumento de la concentración, estableciéndose la línea celular MCF-7 (adenocarcinoma de mama humano).

Al respecto, Spiridon et al. (2003) mencionan que las propiedades anticancerígenas *in vitro* de BITC frente a una variedad de líneas de células tumorales humanas y murinas han sido estudiadas por dos métodos independientes: ensayos clonogénicos y cunting de células, esta también se observa a través del método MTT empleado en la investigación, en la que se evidencia que los extractos fitoquímicos contra el cáncer, tomados del mastuerzo, actúan como potentes antioxidantes o antagonistas de los radicales libres y de esta manera minimizan el daño al DNA, previniendo el cáncer (Madhuri & Pandey, 2009), cumpliendo un rol preventivo en el cáncer a través de sus efectos en la transducción de señales en la proliferación celular (Raj Kapoor et al., 2004).

Los isotiocianatos pertenecen a los agentes quimiopreventivos más efectivos, existe una diversidad de isotiocianatos que previenen el cáncer de diferentes tejidos, incluyendo el de pulmón, glándula mamaria, esófago, hígado, intestino delgado, colon y vesícula biliar. En la investigación, se demuestra que el BIT extraído del *Tropaeolum majus* L. presenta una actividad citotóxica frente a la línea celular MCF-7 induciendo la apoptosis celular como lo reportado por Lykkesfeldt & Lindberg (1993). Khan (2013) señala que las líneas celulares de mama normal y tumoral, han sido el modelo más ampliamente usado para investigar cómo se desregulan la proliferación, la apoptosis y la migración en el desarrollo del cáncer de mama a través de estudios *in vitro* y, que su estudio deriva en una complejidad y heterogeneidad. No es esperable que un único modelo represente todas las variables de la enfermedad (Vargo-Gogola y Rosen, 2007; Rosen, Ashurst y Chap, 2010 mencionados por Siabatto, 2015).

Darwish et al. (2018) evaluaron diferentes partes (flores, tallos y hojas) de las plantas *Alpinia officinarum*, *Achillea millefolium*, *Colchicum autumnale*, *Chrysanthemum morifolium*, *Humulus lupulus*, *Matricaria chamomilla*, *Tilia tomentosa*, *Rosa damascena*, *Vitexagnus-castus* y *Silybum marianum* sobre células cancerosas A549 y Hep G2 presentando actividad citotóxica IC<sub>50</sub> (μg/ml) con valores que van desde 3,66 ± 1,52 a 234,6 ± 7,84 para la primera; y, 7,33 ± 3,51 a 391,6 ± 1,45 para la segunda, los valores obtenidos en la investigación se encuentran por debajo de los máximos obtenidos por los autores, evidenciando que el BIT proveniente de las hojas del mastuerzo presentan una promisoriosa actividad anticancerígena como lo reflejan los valores DL<sub>50</sub> en la línea celular MCF-7 frente a un control BIT.

## Conclusiones

- El efecto de inhibición mínimo de todas las concentraciones se aprecia a las 12 horas, habiendo una diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos de bencil de isotiocianato (DL<sub>50</sub> 37,30 µM). El efecto máximo de inhibición de todas las concentraciones es apreciable a las 60 horas de incubación con una dosis letal media (DL50 ≤ 22,56 µM). No se evidencia una diferencia significativa entre el tratamiento 1 (T1) y el tratamiento 2 (T2) en los tiempos de incubación de 48 y 60 horas con respecto al BIT control.

## Referencias bibliográficas

- Albini, A.; Pennesi, G.; Donatelli, F.; Cammarota, R.; De Flora, S. and Noonan, D. M. (2010). Cardiotoxicity of anticancer drugs: the need for cardio-oncology and cardiooncological prevention. *Journal of the National Cancer Institute*, vol. 102, no. 1, pp. 14–25.
- Almidón, H. (2017). *Efecto de la microgravedad en tres fases fenológicas del mastuerzo (Tropaeolum majus L.)*, Tesis de Grado. Disertación. Universidad Nacional del Centro, Huancayo.
- Bao, L.; Matsumura, Y.; Baban, D.; Sun, Y. & Tarin, D. (1994). Effects of inoculation site and Matrigel on growth and metastasis of human breast cancer cells. *British Journal of Cancer*, 70(2), 228–232.
- Butnariu, M. & Bostan, C. (2011). Antimicrobial and anti-inflammatory activities of the volatile oil compounds from *Tropaeolum majus* L. (*Nasturtium*). *African Journal of Biotechnology* 10(31):5900-5909. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJB11.264>.
- Caba, O. (2006). *Potencial terapéutico de nuevos fármacos antitumorales*. Estudio sobre líneas epiteliales. PhD. Disertante. Universidad de Granada. España.
- Darwish, A. G. G.; Samy, M. N.; Sugimoto, S.; Matsunami, K. & Otsuka, H. (2018). *Componente principal y análisis del mapa de calor de las actividades biológicas para algunas plantas medicinales seleccionadas*. Acad. J. Med. Plantas 6 (6): 101-113.
- Gamarra, F. & Ramos, M. (2017). *Extracción por diclorometano y CO2 supercrítico de isotiocianato de bencilo a partir de hojas de mastuerzo (Tropaeolum majus L.)*, Tesis de Grado. Disertación. Universidad Nacional del Centro, Huancayo.
- Gasparotto Junior, A.; Gasparotto, F. M.; Boffo, M. A.; Lourenço, E. L. B.; Stefanello, M. É. A.; Salvador, M. J.; Da Silva-Santos, J. E.; Marques, M. C. A. & Kassuya, C. A. L. (2011). Diuretic and potassium-sparing effect of isoquercitrin—An active flavonoid of *Tropaeolum majus* L. *Journal of Ethnopharmacology* 134(2):210-215. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.009>.
- Gooch, J. L. & Yee, D. (1999). *Strain-specific differences in formation of apoptotic DNA ladders in MCF-7 breast cancer cells*. *Cancer Letters*, 144: 31- 37.
- Khan, N. J. (2013). Cell Lines: An in vitro. Model to study breast cancer. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. 2 (12), 7214–7219.
- Lykkesfeld, J. & Lindberg, M. B. (1993). *Synthesis of benzylglucosinolate in Tropaeolum majus L.* Plant Biochemistry Laboratory. Recuperado el 12 de diciembre, 2016 de [maltawildplants.com/TROP/Docs/TPL-MJ/TRPMJSynthesis\\_Benzylglucosinolate.pdf](http://maltawildplants.com/TROP/Docs/TPL-MJ/TRPMJSynthesis_Benzylglucosinolate.pdf)
- Madhuri, S. & Pandey, G. (2009). *Some anticancer medicinal plants of foreign origin*. *Current Science* 96 (6): 779-783.
- Michalopoulos, G.K. 2007. *Liver regeneration*. *J Cell Physiol* 213(2): 286-300.
- Mosmann, T. (1983). *Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays*. *J. Immunol Methods*. 16; 65(1- 2):55-63.
- Pacheco, C.; Tejada, A. & Moreno, L. (2000). *Nuestra experiencia con el tratamiento conservador del cáncer de mama*. En: Pérez López F.R., editors. *Cáncer de mama: biología, diagnóstico y tratamiento*. 1a ed. Zaragoza. SEISGE.P.175- 186.
- Pérez, P. & Martín, M. (1998). *Tratamiento sistémico adyuvante en cáncer de mama precoz*. En: Díaz-Rubio E, Escudero M, editors. *Cáncer de mama*. 1a ed. Madrid: International Marketig & Communications, S.A. P. 141-155.
- Raj Kapoor B.; Jayakar, B. & Muruges, N. (2004). Antitumor activity of indigofera aspalathoides on ehrlich ascites carcinoma on mice. *Indian Journal of Pharmacology* 36(1): 38-40.
- Siabatto, H. (2015). *Análisis de los cambios en la expresión génica inducidos por el tratamiento con pseudoterosina en la línea celular de cáncer de mama MDA-MB231* (Tesis inédita para optar el grado de doctor) Universidad Nacional de Colombia
- Spiridon, E. & Barberaki, M. (2003). *Plants that fight cancer*. Editorial Taylor Francis Group. London and New York. (pag 187).
- Tari, A. M. & Simeone, A. (2005). *Cyclooxygenase-2 protein reduces tamoxifen and N-(4- hydroxyphenyl) retinamide inhibitory effects in breast cancer cells*. *Lab Invest* 85(11): 1357- 1367.
- Wattenberg, L.W. (1981). *Inhibition of carcinogen-induced neoplasia by sodium cyanate, tert-butyl isocyanate, and benzyl isothiocyanate administered subsequent to carcinogen exposure*. *Cáncer Research* 41(8):2991-2994.



# Obtención de prebióticos a partir de subproductos vegetales para uso como ingrediente en alimentos funcionales

## Obtaining prebiotics on the basis of vegetable by products for use as an ingredient in functional foods

<sup>a</sup>Artica Mallqui, L.; <sup>a</sup>Rosales Papa, H.;

<sup>b</sup>Baquerizo Canchumanya, M.

Facultad de Ingeniería en Industrias alimentarias / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: lartica@uncp.edu.pe

### Resumen

En los últimos años, se ha incrementado la importancia de los prebióticos por estar relacionados a la salud humana, en diversas investigaciones se ha encontrado la presencia de prebióticos en muchos vegetales; por otro lado, también se sabe que hay muchos subproductos vegetales que aún no son aprovechados eficientemente, siendo considerados residuos. Estudios recientes, se investigaron sobre la obtención de prebióticos a partir de subproductos y residuos, como cáscaras y semillas de diversas frutas, planteando diferentes metodologías, empleando solventes, reactivos, tratamientos térmicos y enzimáticos, estos reportaron la presencia de prebióticos. En ese sentido, el objetivo del presente trabajo es obtener prebióticos a partir de subproductos vegetales de la calabaza (*cucurbita Fici-folia*) para uso como ingrediente en alimentos funcionales.

Se recolectaron los subproductos semilla y cascara de calabaza, se sometió a un deshidratado (50 °C x 48 horas), luego se procedió a una molienda para la obtención de harina a un tamaño de partícula de 70° mesh, en las muestras obtenidas se determinó su composición química y se procedió a la obtención de prebióticos mediante dos métodos: Hidrotérmicos (121 °C x 10 min) en un autoclave vertical y enzimático ( $\alpha$ -amilasa a 37 °C) en un biorreactor, se determinó el contenido de fibra dietética total, sacarosa, azúcares reductores y fructosa. Se encontró diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre tratamientos, presentando mejores promedios el método enzimático. La calabaza presentó mejor potencial prebiótico y la semilla presenta un alto contenido de proteína y aceite.

**Palabras clave:** subproductos vegetales, prebióticos, cucurbita ficifolia, alimentos funcionales, fibra dietética

### Abstract

In recent years the importance of prebiotics has been increased because they are related to human health, in several investigations the presence of prebiotics in many vegetables has been found, on the other hand it is also known that there are many plant by-products that are not yet used efficiently, being considered waste. Recent studies investigated the obtaining of prebiotics from by-products and residues such as husks and seeds of various fruits raising various methodologies using solvents, reagents, thermal and enzymatic processes that reported the presence of prebiotics. In that sense, the objective of this work is to obtain prebiotics from vegetable by-products of pumpkin (*Ficifolia cucurbita*) for use as an ingredient in functional foods.

Seeds and pumpkin peel by-products were collected and subjected to dehydration (50 °C x 48 hours), then grinding was carried out to obtain flour at a particle size of 70 ° mesh, the chemical composition of the samples obtained was determined and prebiotics were obtained by two methods: Hydrothermal (121 °C x 10 min) in a vertical autoclave and Enzyme ( $\alpha$ -amylase at 37 °C) in a bioreactor, the total dietary fiber content was determined, sucrose, reducing sugars and fructose. A significant difference ( $P < 0.05$ ) was found between treatments, presenting better average of the enzymatic method. The pumpkin presented better prebiotic potential and the seed has a high protein and oil content.

**Keywords:** plant by-products, prebiotics, cucurbita ficifolia, functional foods, dietary fiber

## Introducción

En los últimos años se ha incrementado la preocupación de la presencia de prebióticos en la alimentación, debido a que está relacionado con la salud humana. Taiseer et al. (2014) indican que los prebióticos son polisacáridos y oligosacáridos que pueden resistirse a la digestión y absorción en el intestino; pero, pueden ser selectivamente fermentados por bacterias probióticas nativas en el intestino grueso.

En diversas investigaciones se reportaron la presencia de prebióticos en los productos vegetales. Una parte del sector agroindustrial, específicamente el procesamiento de vegetales, genera diversos subproductos que son considerados desperdicios y que son eliminados, contribuyendo a la contaminación; sin embargo, estos aún pueden ofrecer diversos componentes bioactivos que pueden ser beneficiosos para la salud. Los subproductos vegetales son fuentes importantes de ingredientes alimentarios funcionales con interés comercial, y que a la vez disminuya el volumen de subproductos, mejorando la viabilidad económica de los procesos tecnológicos, al producir ingredientes funcionales, así como la obtención de fibra dietética a partir de dichos subproductos vegetales.

En ese sentido, Hermida (1993) menciona que la industria agroalimentaria genera anualmente una gran cantidad de subproductos, que frecuentemente no se aprovechan. También, la FAO (2014) reporta que la gran mayoría de leguminosas (guisantes, garbanzos, judías y habas) son consumidas sin cáscara después de ser procesadas, por que sus cáscaras producen problemas. Igualmente, Alonso y Col (2000) indican que las arvejas son las más consumidas y que se eliminan sus vainas, en donde se encuentran sustancias importantes que se pueden aprovechar para obtener sustancias prebióticas, sería una forma de reutilizar dichos desperdicios.

Así mismo, Nabais y Col (2008) mencionan que el sector de la agroindustria jugaría un papel importante en la economía, debido a que está relacionado con los ingresos económicos y a la creación de empleos. Por ello, toda acción a este sector, mejoraría la competitividad de las industrias con lo que habría un beneficio de la sociedad, puesto que, estos desperdicios, estadísticamente representan la tercera parte de los alimentos que se producen, claro que estas varían en función a la cadena alimenticia que pertenece. En el caso de frutas y hortalizas, llegan a ser el 50 %. Es importante tener en cuenta el valor económico, nutricional y presencia de bioactivos no nutritivos que representarían estos residuos, considerando lógicamente su inocuidad para preservar la salud de los consumidores (FAO, 2011).

Se realizaron investigaciones, como el de Mejías, Orozco y Galán (2017) quienes estudiaron sobre el aprovechamiento de los residuos de la agroindustria, para poder contribuir al desarrollo sostenible de México, donde

el objetivo fue evaluar la situación del aprovechamiento biotecnológico y energético de los residuos agroindustriales, a través del impacto ambiental que generan los mismos, dada las malas prácticas en el sector agrícola y los aspectos relevantes que poseen, intentando con ello, una perspectiva que contribuya al desarrollo sostenible del país. Flórez y Rojas (2018) realizaron investigaciones en los principales residuos provenientes de la agroindustria; de tal manera, caracterizarlos estructuralmente y proponerlo para un aprovechamiento potencial.

Para el logro de los objetivos, se realizó en primer lugar la caracterización, determinando los componentes estructurales como la celulosa, el contenido de lignina y la presencia de hemicelulosa; así mismo, identificaron los no estructurales, como extractivos y cenizas de cada residuo agroindustrial encontrado. Teniendo en cuenta estos resultados, se identifican las aplicaciones potenciales de los residuos estudiados según sus porcentajes de celulosa, hemicelulosa, lignina y extractivos. Finalmente, cuantificaron cada uno de los componentes y, de acuerdo a los resultados, propusieron posibles aplicaciones potenciales. Los resultados mostraron que los que contienen alto contenido de celulosa, se recomiendan para la industria de papel, industria textilera y la industria alimentaria, como azúcares fermentables; también, para la elaboración de biomateriales y en la obtención de éter y ésteres de celulosa. Entre estos residuos se encuentran las cáscaras de maracuyá, guanábana, plátano y mango, también demostraron que las semillas de mandarina y naranja, el vástago de tomate de árbol, cáscaras de mango, guanábana, maracuyá y plátano, tienen un aprovechamiento potencial en la fermentación y otros.

Por otro lado, se ha incrementado la preocupación de obtener prebióticos e incluirlos en la alimentación; así, Bhonsmithikun et al. (2010) seleccionaron las condiciones de extracción de prebióticos de semillas de jekfruit. Las condiciones fueron: de temperatura (40 °C y 60 °C), tiempo de extracción (15 a 45 min) y ratios de líquido a sólido (6:1 y 10:1), a escala de laboratorio y extracción continua, las condiciones óptimas de la extracción de los prebióticos, se basó sobre el rendimiento y la cantidad de azúcares no reductores, del cual se esperó que tengan características prebióticas.

La condiciones óptimas de extracción fueron: Tiempo de extracción de 15 minutos a 60 °C, usando 50 % de etanol como solvente L/S ratio 10:1, el cual dio máximo contenido de azúcares no reductores; es decir. 491 mg/g de extracto. También, Wichienchot et al. (2011) indican que la extractabilidad de los prebióticos está influenciada por varios factores, tales como tipo de solvente, tamaño de partícula de los materiales de extracción, ratio de solvente a muestra, velocidad de agitación, velocidad y tiempo de extracción. En otras investigaciones, se han informado que la calabaza posee alto contenido en

fibra y que ello presenta actividad prebiótica, además, que puede ser utilizada para tratar la diabetes (Bayat et al., 2016), también debido a su contenido de mucílagos, favorece la digestión y mejora el sistema inmunológico (García, 2019), esta característica lo convierte en un alimento funcional. Slavin (2013) menciona que la fibra dietética está muy relacionada con los beneficios para la salud; durante mucho tiempo, ha sido muy considerada, entre estos tenemos la inulina, los fructooligosacáridos y otros oligosacáridos, que son los prebióticos y que se emplean en las etiquetas nutricionales.

Entre estos, los más conocidos son los fructooligosacáridos o prebióticos como un ingrediente selectivamente fermentado que ofrece cambio, tanto en la composición como en su actividad de la microflora, este “ingrediente selectivamente fermentado que permite cambios específicos, tanto en la composición como en la actividad de la microflora gastrointestinal que confiere beneficios al bienestar y la salud del huésped” Roberfrid, 2007. Actualmente, todos los prebióticos conocidos son generalmente compuestos de carbohidratos, en especial oligosacáridos, debido a que estos no se digieren en el intestino delgado humano y pasan al colon donde la microflora las fermentan.

En ese sentido, en el presente trabajo se planteó contribuir al sector agroalimentario con la creación y elaboración de productos, como el aprovechamiento de subproductos vegetales a partir de calabaza, con la finalidad de obtener, mediante tratamientos hidrotérmicos y enzimáticos, fibra prebiótica que se utilizaría como ingrediente en alimentos funcionales. Por lo que, toda la información de los resultados de la investigación obtenida y recopilada sería de mucha utilidad para desarrollar transferencia tecnológica en el sector de alimentos funcionales saludables.

## Métodos y materiales

### Preparación de los subproductos de la calabaza

La calabaza se lavó, desinfectó y pelaron, separando los subproductos, como la cáscara, semilla y pulpa. La cáscara y semilla se sometieron a dos tratamientos; una parte de la semilla y cáscara directamente se deshidratan a 60 °C y, el otro, consistió en calentamiento hidrotérmico en un autoclave, a una temperatura de 121 °C por 10 minutos. Luego de deshidratado y molienda, de ambas muestras en un molino de laboratorio, cribado con tamiz N° 70 mesh, donde se obtuvieron harina de cáscara y semilla de calabaza; a partir de la harina, se prepararon muestras en una relación de 30g/100ml de agua para la hidrólisis enzimática con  $\alpha$ -amilasa incubadas a 37 °C, para evaluar los sustratos obtenidos por la hidrólisis enzimática y el tratamiento hidrotérmico de la fracción lignoselulósica de la semilla y cáscara de calabaza y su viabilidad para el crecimiento de bacterias probióticas.

### Análisis químico

El contenido de agua, se determinó en tres muestras de cada fracción por secado a 70 °C, bajo vacío, hasta que sea constante peso.

La grasa total, se analizó por el método Soxhlet en unidad de extracción de grasa Soxhlet, usando hexano (AOAC, 1990).

La proteína total, se determinó a través de método Kjeldahl (Método 920.152, AOAC, 1990).

Las cenizas totales, se determinaron por incineración a 550 °C, según el método 923.03 de AOAC (1990).

El extracto libre de nitrógeno, se calculó por diferencia entre 100 y la suma total del porcentaje de humedad, proteínas, grasas, fibras y cenizas,

La fibra dietética total, se analizó de acuerdo con el método enzimático-gravimétrico, método 985.29 de la AOAC (1990).

El contenido de sacarosa, se determinó, según la metodología de Buysse y Merckx (1993), por espectrofotometría, a una longitud de onda de 620 nm. La concentración de sacarosa, fue obtenida mediante el uso de una curva de calibración.

Los azúcares reductores, fructos y glucosa, se determinaron por el método de Miller (1959).

### Evaluación de la actividad prebiótica

Se preparó un cultivo para cepas probióticas (VIVOLAC 424) en caldo MRS y para la cepa *E. coli*, en TSA a 37 °C por 24 horas. En cada caldo, se adicionó el 1 % (v/v) del cultivo de 24 horas de cada cepa adicionada; además, 1 % (p/v) de inulina como control positivo. La incubación, fue a 37 °C en medio microaerofilia para el probiótico VIVOLAC 424 y un medio aeróbica para *E. coli*. Se determinó la cantidad inicial de microorganismos y el conteo a las 24 horas, utilizando el método de la gota (Milles-Misra), en los medios de cultivo respectivos Agar MRS y Agar TSA.

La actividad prebiótica, se calculó utilizando la relación matemática propuesta por Huebner y et al. (2008).

### Análisis estadístico

Las evaluaciones estadísticas, se efectuaron empleando el software estadístico SAS v 8.0. Se utilizó ANOVA con tres repeticiones para evaluar la diferencia entre los resultados, donde un valor de P menor que 0.05 indica que existe diferencia significativa entre los prebióticos de subproductos de la calabaza y de control.

## Resultados

En Tabla 1, se presentan los valores encontrados de composición química de los subproductos semilla y cáscara de la calabaza, que se sometieron a un proceso de

secado previamente a ser sometidas a los tratamientos hidrotérmico y enzimático para la obtención de harinas prebióticas. Estos resultados, indicaron que la composición química varía entre la semilla y la cáscara, la semilla en comparación a la cáscara es alta en contenido de proteína y en grasa y posee en mayor contenido de minerales; sin embargo, la cáscara es alta en extracto libre de nitrógeno (ELN) y en fibra bruta.

**Tabla 1**

Composición química proximal de semilla y cáscara de calabaza (*cucúrbita ficifolia*) (g/100 g)

Componentes g/100g	Harina de semilla	Harina de cáscara
Humedad	5,25 ± 0,23	6,43 ± 0,09
Proteínas	38,71 ± 0,47	7,84 ± 0,32
Grasa	35,28 ± 0,49	2,27 ± 0,12
Fibra	3,11 ± 0,14	14,62 ± 1,58
Cenizas	5,57 ± 0,11	2,25 ± 0,42
ELN	12,08 ± 0,71	66,59 ± 1,30

En las tablas 2 y 3, se presentan los valores que se obtuvieron de la cuantificación de los polisacáridos con características prebióticas que se encontraron en la harina obtenida de la semilla y cáscara de calabaza, respectivamente; estas harinas, fueron sometidas al método hidrotérmico y enzimático. Los componentes fibra dietética, azúcares reductores, sacarosa y fructosa, son diferentes estadísticamente, presentando diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) y en la comparación de medias se observa que los componentes son mayores por el método enzimático en comparación con los del método hidrotérmico.

**Tabla 2**

Componentes prebióticos de harina de semilla de calabaza (*cucúrbita ficifolia*) (g/100 g), obtenidos por método hidrotérmico y enzimático

Componentes g/100g	Hidrotérmico	Enzimático
Fibra dietética total (%)	23,63 ± 0,84	27,39 ± 1,46
Azúcares reductores (%)	2,84 ± 0,07	3,74 ± 0,10
Sacarosa (mg/g)	1,24 ± 0,07	1,48 ± 0,05
Fructosa (mg/g)	0,11 ± 0,02	0,18 ± 0,03

**Tabla 3**

Componentes prebióticos de harina de cáscara de calabaza (*cucúrbita ficifolia*) (g/100 g), obtenidos por método hidrotérmico y enzimático.

Componentes g/100g	Hidrotérmico	Enzimático
Fibra dietética total (%)	35,87 ± 0,81	32,58 ± 1,17
Azúcares reductores (%)	2,04 ± 0,10	2,75 ± 0,08
Sacarosa (mg/g)	1,08 ± 0,09	1,59 ± 0,08
Fructosa (mg/g)	0,09 ± 0,01	0,14 ± 0,01

La Tabla 4, es un cuadro comparativo donde se presentan los resultados que se obtuvieron de la evaluación prebiótica realizada a la harina de semilla desgrasada y harina de cáscara de calabaza, obtenidas por los tratamientos hidrotérmico y enzimático. Estos resultados mostraron que el potencial prebiótico de la harina de semilla y cáscara, presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre tratamientos.

**Tabla 4**

Potencial probiótico de la harina de semilla y cáscara de calabaza (*cucúrbita ficifolia*), obtenidos por método hidrotérmico y enzimático

	Hidrotérmico	Enzimático
Harina de semilla	1,58 ± 0,04	1,85 ± 0,03
Harina de cáscara	1,63 ± 0,03	1,78 ± 0,04

## Discusión

### Composición química de las harinas de semilla y cáscara de calabaza

La semilla de la calabaza (*cucúrbita ficifolia*) evaluada, presenta alto contenido de proteína y grasa, encontrándose valores similares a los reportados por Raczyc et al. (2017) estimando para la cucúrbita pepo grasa 34,35 %, pero diferente su contenido proteico de 22,13 %; estas variaciones, son debidos a la variedad y lugar de cultivo. En cuanto al contenido de carbohidratos, se encontró que la cáscara presenta mayor contenido en comparación con la semilla, por lo que la cáscara se consideraría una buen fuente para la obtención de prebióticos.

### Componentes prebióticos de la harina de semilla y cáscara de calabaza sometido a tratamientos hidrotérmicos y enzimático

La fibra dietaria, presentó mayor porcentaje en la cáscara que en la semilla; sin embargo, para semilla el método enzimático resulta más eficaz que el método hidrotérmico y para la cáscara el método hidrotérmico resultó mejor que el método enzimático, ello se atribuye a la presencia de celulosa, hemicelulosa y lignina que están relacionadas con la fibra insoluble (Cruz et al. 2015), las que no han sido hidrolizadas enzimáticamente, lo porcentajes obtenidos de fibra dietética en cáscara es similar a lo reportados para cáscara de mango 42 % (Cruz et al., 2015), la fibra obtenida en semilla es mayor a lo reportado en semilla de maracuyá 9,7 % según Cruz et al. (2015), esta variación es debido a la composición de cada fruto.

También se ha encontrado oligosacáridos, que reportaron sacarosa azúcares reductores y fructosa en menores concentraciones, tanto en semillas como en la cáscara de calabaza, se pudo apreciar que el método enzimático fue mejor en la extracción de estos oligo-

sacáridos, la presencia de estos nos indica que hubo hidrólisis por acción enzimática y por acción del calor, lo que podría asumirse que hay otros oligosacáridos por identificar.

### Potencial prebiótico de la semilla y cáscara de calabaza

El potencial prebiótico fue mejor para el tratamiento enzimático a diferencia del método hidrotérmico, tanto en semilla como en cáscara de calabaza, esta variación es atribuible a la diferencia del método empleado. Los resultados muestran actividad prebiótica de la harina de semilla y de cáscara de calabaza con cepas lácticas, VIVOLAC 424 evaluadas (Tabla 4). Se obtuvieron una actividad prebiótica en ambas muestras, un crecimiento favorable para el probiótico en comparación con el control inulina y un crecimiento preferencial de las bacterias lácticas sobre el microorganismo *E. coli*. En base a estos elementos, se puede mencionar que las harinas de semilla y cáscara de calabaza, independientemente del tratamiento térmico y de la acción enzimática en su obtención, presentan actividad prebiótica

### Conclusiones

- Los subproductos vegetales de la *cucurbitácea ficifolia*, la semilla y cáscara, al ser sometidas a tratamiento hidrotérmico y enzimático, brindan harina que contiene fibra dietaria, sacarosa, azúcares reductores y fructosa, que le confiere su potencial prebiótico, siendo más eficaz el tratamiento enzimático.
- La cáscara, posee mayor potencial prebiótico que puede ser empleado como ingrediente en alimentos funcionales, mientras que la semilla es una buena fuente de aceite y proteína; sin embargo, es necesario realizar más estudios sobre la identificación de oligosacáridos en cáscara.

### Referencias bibliográficas

- AOAC. (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.). MD: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC. (2000). *Official methods of analysis* (17th ed.). MD: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC (1990) *Métodos oficiales de análisis para grasas y carbohidrato*. Asociación de Analíticos Oficiales Químicos. 13ª Edición. Washington, DC.
- Alonso, R.; Grant, G.; Dewey, P. & Marzo, F. (2000), *Nutritional assessment in vitro and in vivo of raw and extruded peas (Pisum sativum L.)*. J. Agric. Food Chem., 48, 2286-2290.
- Bayat, E.; Kourosh Rajaei, B. & Radzuan Juninb. (2016). *Assessing the effects of nanoparticle type and concentration on the stability of CO2 foams and the performance in enhanced oil recovery*. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 511-222-231
- Bohrnsmithikun, V.; Chetpattananondh, T.; Yamsaeng-sung, R. & Prasertsit, K. (2010). Continuous extraction of prebiotics from jackfruit seeds. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 32: 635-642.
- Cruz, A.; Guamán, M.; Castillo, M.; Glorio, P. & Martínez, R. Fibra dietaria en subproductos de mango, maracuyá, guayaba y palmito. September 2015; *Revista Politécnica* 36(2):9.
- FAO (2011). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Roma.
- FAO (2014). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Pérdida y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe*.
- Hermida, J.R. (1993). *Tratamiento y aprovechamiento del orujo de aceituna*. Tecnologías complementarias en la industria alimentaria, 137-148.
- Huebner, J.; Wehling, R. L.; Parkhurst, A. & Hutkins, R. W. (2008). Effect of processing conditions on the prebiotic activity of commercial prebiotics. *International Dairy Journal*, 18(3), 287-293.
- Muela, B. J.; Levario, G. G.; Nevárez-Moorillón, V.; Ballinas, C. M.L. & Morales, C. D. (2015). *Evaluación del efecto prebiótico en tres muestras de miel de maguey elaboradas artesanalmente*. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Ciencias Químicas. México.
- Mejías-Brizuela, N.; Orozco-Guillen, E. y Galáan-Hernández, N. (2016). Aprovechamiento de los residuos agroindustriales y su contribución al desarrollo sostenible de México. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, 2-6: 27-41.
- Miller, G. (1959). *Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar*. Anal. Chem. 31: 426-428.
- Nabais, J. M. V.; Nunes, P.; Carrott, P. J. M.; Carrott, M. R.; García, A. M. y Díez, M. A. D. (2008). *Production of activated carbons from coffee endocarp by CO2 and steam activation*. Fuel Processing Technology, 89, 262-268.
- Raczyk, M.; Siger, A.; Radziejewska-Kubzdela, E.; Ratusz, K. & Rudzińska, M. (2017). *Roasting pumpkin seeds and changes in the composition and oxidative stability of cold-pressed oils*. Acta Sci. Pol. Technol. Aliment., 16(3), 293-301.
- Roberfroid M. Prebióticos: El concepto revisado. J. Nutr. 2007, 137: S830-7

- Rojas-González, A.; Flórez-Montes, C. & López-Rodríguez, D. (2018), *Prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales*. Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Colombia.
- Slavin, J. (2013), *Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits*. Department of Food Science and Nutrition, University of Minnesota.
- Taiseer, M.; Abou-Bakr; Youssef, M. M. & Moharrm, H. A. (2014). *Analysis, health benefits and applications of prebiotics: A review*. Alex. J. Fd. Sci. & Technol. Vol. 11, No. 2, pp. 25-37.
- Wichienchot, S.; Thammarutwasik, P.; Jongjareonrak, A.; Chansuwan, W.; Hmadhlu, P.; Hongpattarakere, T.; Itharat, A. & Ooraiku, B. (2011). *Extraction and analysis of prebiotics from selected plants from southern Thailand*. J. Sci. Technol. 33 (5), 517-523, 2011.

## Evaluación en ambiente bioclimático de agroquímicos en la mortandad de los adultos de gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.) en papa

### Evaluation in a bioclimatic environment of agrochemicals in the mortality of adults of the potato Andean weevils (*Premnotrypes* spp.)

<sup>a</sup>Lindo Gutarra, E.

Facultad de Agronomía / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: elindo@uncp.edu.pe

#### Resumen

Los adultos de gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.); fueron sometidos a estudios de los efectos de los ingredientes activos clotianidín, fipronil, tiametoxam, metaflubizona, carbofuran, clorpirifos y lambdacialotrina; para ello, se instaló un ambiente bioclimático, donde se usó 10 adultos por frasco de 500 cc de capacidad y se sometió las hojas tratadas en el tercer, séptimo y décimo cuarto día. Se evaluó el número de adultos vivos en el primer, cuarto y décimo cuarto día. Los datos registrados fueron interpretados en base a histogramas, los análisis estadísticos fueron contrastados en base al diseño completamente al azar con 4 repeticiones y el test de Tukey a un 95 % de confiabilidad y, para la eficiencia, se utilizó la fórmula de Abbot. Se arriaron a los siguientes resultados; al tercer día de control, los tratamientos que sobresalieron fueron: Dantotsu (Clotianidín, 200 g/ 200 l de agua), Murder (Fipronil y tiametoxam, 300 cc/ 200 l de agua) y Regent (Fipronil, 300 cc/ 200 l de agua) registrándose 2,00 a 2,75 adultos vivos promedio, al séptimo día del control los tratamientos que sobresalieron fueron: Dantotsu (Clotianidín, 200 g/ 200 l de agua) y Murder (Fipronil y tiame-toxam, 300 cc/ 200 l de agua), registrándose 0,75 a 1,25 adultos vivos promedio; al décimo cuarto día, sobresalieron Dantotsu (Clotianidín, 200 g/ 200 l de agua), Murder (Fipronil y tiametoxam, 300 cc/ 200 l de agua) y Regent (Fipronil, 300 cc/ 200 l de agua), se registró 2,50 a 3,00 adultos vivos promedio; al décimo cuarto día de control, los tratamientos que sobresalieron fueron: Dantotsu (Clotianidín, 200 g/ 200 l de agua), Murder (Fipronil y tiametoxam, 300 cc/ 200 l de agua) y Regent (Fipronil, 300 cc/ 200 l de agua), no se registró adultos vivos al cuarto día de evaluación.

La mayor eficiencia fue registrada en Dantotsu (Clotianidín, 200 g/ 200 l de agua) con una eficiencia del 100 % hasta los 14 días después de aplicar los tratamientos, seguido de Murder 300 cc/200 l de agua con una eficiencia de 100 % hasta los 7 días después del control y 90 % en el décimocuarto día.

**Palabras clave:** *Premnotrypes* spp., bioclimático, papa, agroquímico

#### Abstract

Adults of the Andes weevil (*Premnotrypes* spp.) were subjected to the studies of the effects of the active ingredients Clotianidin, Fipronil, thiamethoxam, Metaflubizone, Carbofuran, Chlorpyrifos and Lambdaialothrin; accordingly, a bioclimatic environment was installed, where 10 adults per 500 cc capacity bottle and the treated leaves were subjected on the third, seventh and fourteenth days. The number of living adults was evaluated on the first day, fourth and fourteenth. The recorded data were interpreted based on histograms and the statistical analyzes were contrasted on the basis of the completely randomized design with 4 repetitions the Tukey test at 95 % reliability, and the Abbot formula was used for efficiency. The following results were obtained; on the third control day, the treatments that stood out were: Dantotsu (Clotianidin, 200 g / 200 l of water), Murder (Fipronil and thiamethoxam, 300cc / 200 l of water) and Regent (Fipronil, 300cc / 200 l of water) registering 2.00 to 2.75 average live adults, on the seventh day of the control the treatments that stood out were: Dantotsu (Clotianidin, 200 g / 200 l of water) and Murder (Fipronil and thiamethoxam, 300 cc / 200 l of water) registering 0.75 to 1.25 average live adults, on the fourteenth day the following stood out: Dantotsu (Clotianidin, 200 g / 200 l of water), Murder (Fipronil and thiamethoxam, 300 cc / 200 l of water) and Regent (Fipronil, 300 cc / 200 l of water). Registering no living adults on the fourth evaluation day.

The highest efficiency was registered in Dantotsu (Clotianidin, 200 g / 200 l of water) with an 100 % efficiency up to 14 days after applying the treatments, followed by Murder 300 cc / 200 l of water with an efficiency of 100 % up to 7 days after control and 90 % on the fourteenth day.

**Keywords:** *Premnotrypes* spp., bioclimatic, potato, agrochemical

<sup>a</sup>Docente de la Facultad de Agronomía / UNCP

## Introducción

El cultivo de papa en el valle del Mantaro es apreciado por el campesino andino, principalmente, porque es una alimento básico en sus mesas; además, le reporta utilidades importantes para su economía. Sin embargo, años tras año el cultivo enfrenta a un sin número de problemas de plagas, enfermedades, malezas, etc., donde el agricultor enfrenta estos problemas con el sustento del control químico para lograr una cosecha aparentemente razonable, sin considerar, muchas veces, los efectos colaterales que puede estar ocasionando a los que consumen el tubérculo. Asimismo, se debe mencionar el problema fitosanitario de mayor importancia, es el complejo gorgojo de los andes y, para contrarrestar el efecto de sus daños, se usa una serie a insecticidas de diversos grupos químicos, que relativamente tienen efectos similares respecto al control de los adultos de esta plaga.

Con el objetivo de visualizar con mayor precisión sus efectos, es necesario evaluarlo, controlando la población de adultos bajo un ambiente bioclimático. Bajo estas características, se planteó los siguientes objetivos: Determinar los efectos de los agroquímicos frecuentemente usados por los agricultores en la mortandad de los adultos de gorgojo de los Andes. Con los objetivos específicos siguientes: (1) Determinar los efectos de los carbamatos y fosforados en la mortandad de los adultos del gorgojo de los Andes; (2) Determinar los efectos de los neonicotinoides y metaflubizona en la mortandad de los adultos del gorgojo de los Andes y; (3) Comparar la eficiencia de las mezclas en la mortandad de los adultos del gorgojo de los Andes.

## Métodos y materiales

El presente trabajo se realizó en ambientes bioclimáticos del distrito de Sicaya en Huancayo - Perú.

### Lugar de ejecución

*Ubicación temporal:* El presente experimento fue conducido durante la campaña agrícola 2018-2019, desde noviembre de 2018 hasta junio de 2019 en un ambiente bioclimático.

*Ubicación política:* Departamento de Junín, provincia de Huancayo y distrito de Sicaya

*Ubicación geográfica:* Altitud: 3273 msnm, Latitud: 12°00'45" y Longitud: 75°17'00", a 12° 02' 18" del Ecuador latitud sur y 75° 18' 24" del meridiano de Greenwich longitud oeste; al norte de la ciudad de Huancayo a una distancia de 12 km.

### Metodología

#### Aplicaciones de los tratamientos

Los tratamientos se aplicaron en plantas emergidas y se marcaron por tratamiento. De estas plantas, se extrajeron foliolos para darles de alimento a los adultos del gorgojo a los 3 días después de aplicar los tratamientos (DDALT),

a los 7 (DDALT), a los 14 (DDALT) y, 18 (DDALT). Por otro lado, después de aplicar los tratamientos, se evaluaron del primer hasta el cuarto día en tinglado.

#### Recolección de adultos

Los adultos, se colectaron de campos infestados en número suficientes para evaluar los tratamientos. Estos adultos se mantuvieron con alimentación de foliolos sanos hasta someterlos a los tratamientos.

#### Vasos de 500 cc

En frascos de 500 cc, se ubicaron los foliolos tratados donde se ubicaron a 10 adultos vivos de gorgojo de los Andes por frasco, que correspondió a un tratamiento y una repetición.

#### Evaluaciones

Se evaluó, después del control, al 3, 7 y 14 días. Luego se observó la mortandad del primer al cuarto día después de haberse alimentado con el foliolo tratado, para registrar adultos vivos y muertos.

#### Tratamientos

T0: Testigo absoluto

T1: Verismo 500 cc/ 200 l de agua

T2: Furadan 1000 cc/200 l de agua

T3: Tifon 500 cc/200 l de agua

T4: Dantotsu 200 cc/200 l de agua

T5: Regent 300 cc/200 l de agua

T6: Engeo 200/200 l de agua

T7: Murder 300 cc/200 l de agua

Para determinar el producto de mayor eficiencia, se utilizó el diseño completamente al azar. Se aplicaron 3 repeticiones a los 8 tratamientos.

#### Determinación de la eficiencia relativa

Para determinar la eficiencia de los insecticidas, se utilizó la fórmula de Abbott.

$$%E = \left[ 1 - \frac{Td}{Cd} \right] \times 100$$

Donde: %E es el porcentaje de eficiencia, Td es la infestación en parcela (Frasco de foliolos tratados) después de aplicar el tratamiento y Cd es la infestación en parcela (Frasco de foliolos tratados) testigo después de aplicar el tratamiento.

#### Población y muestra

La población, estuvo conformada por todos los adultos de gorgojo de los Andes que se recolectaron de los campos infestados. La muestra representa a todos los adultos de *Premnotrypes* spp. que se encuentran en el área experimental.

Para determinar la mortandad de adultos, se contabilizó el número de adultos vivos y muertos en cada frasco después del control.

## Resultados y discusión

### Adultos vivos al tercer día del control

En la Tabla 1, del análisis de ANVA, Se observan los resultados de las hojas ingeridas al tercer día después del control y de la evaluación al primer día. Se observa una alta significación estadística que conlleva a concluir que, entre los tratamientos existe una diferencia sustancial en relación a los adultos vivos. El coeficiente de determinación fue del 98 % que atribuye que los tratamientos tuvieron efectos en esa proporción y un 2 % a factores que no fueron controlados en el experimento bioclimático.

**Tabla 1**

*Evaluación del efecto de insecticidas sobre adultos de *Prenotrypes* spp. en hojas de papa al tercer día de aplicación y primer día de evaluación. 2019*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Tercer día de aplicación		
		Cuadrados medios	Prueba de F	Sign.
Tratamientos	7	28,86	184,16	0,01
Error	24	0,15		
Total	31			
Promedio		4,63		
Coefficiente de determinación		0,98		
CV (%)		8,26		

En la Tabla 2, se observa que en el testigo no hubo mortandad, debido a que se encontró un promedio de 10 adultos vivos, en el tratamiento Dantotsu (200 g/ 200 l de agua) se registró 2,0 adultos vivos promedio, que fue estadísticamente similar a Murder y Regent que reportaron 2,25 a 2,75 adultos vivos promedio, significa tuvieron mayor efectividad que el resto de los tratamientos. Cabe señalar que Dantotsu es el clothianidín, un neonicotinoide de tercera generación; asimismo, Regent es un fenil pirazol que tiene un buen efecto coleopterida; mientras, Murder es una mezcla de un neonicotinoide con un fenil pirazol, es decir, estas nuevas moléculas en la actualidad, tienen un efecto importante en el control inmediato de adultos de gorgojo de los Andes, que en parte serviría como un componente de mayor jerarquía para el manejo integrado de plagas para el cultivo de papa en el valle del Mantaro.

Para mayor visualización, en la Figura 1 se representan en el histograma, el promedio de adultos vivos de los 8 tratamientos, en el testigo se mantuvo un promedio de 10 adultos vivos; es decir, que ningún individuo murió en las 4 repeticiones. Asimismo, se observa, tanto el tifón (fosforado) como el Furadan (carbamato), que su

efecto en la mortandad de adultos no sobrepasa el 50 %; es decir, su efecto es relativamente insuficiente para controles inmediatos.

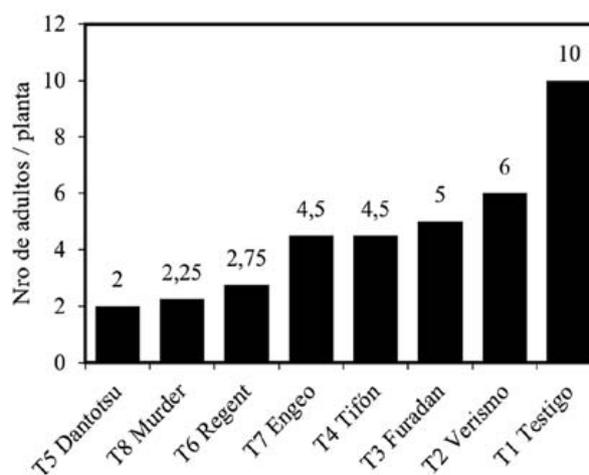
**Tabla 2**

*Prueba de Tukey. Confiabilidad de 0,05 para el tercer día de aplicación y primer día de evaluación*

Tratamiento		Promedio	Significación
Producto	Dosis (200 l agua)		
T5 Dantotsu	200 g	2,00	A
T8 Murder	300 cc	2,25	A
T6 Regent	300 cc	2,75	A
T7 Engeo	200 cc	4,50	B
T4 Tifón	500 cc	4,50	B
T3 Furadan	1000 cc	5,00	B
T2 Verismo	500	6,00	C
T1 Testigo		10,00	C

**Figura 1**

*Acción de insecticidas en el control de *Prenotrypes* spp. en el cultivo de papa, al primer día de aplicación y primer día de evaluación. Huancayo - 2019*



### Adultos vivos al séptimo día de control

En la Tabla 3, del análisis de ANVA, se observan los resultados de las hojas ingeridas al séptimo día, después del control y de la evaluación al primer día. Del análisis de variancia, se observa una alta significación estadística, que conlleva a concluir que entre los tratamientos existe una diferencia sustancial en relación a los adultos vivos. El coeficiente de determinación fue del 99 % que atribuye que los tratamientos tuvieron efectos en esa proporción y un 1 % a factores que no fueron controlados en el experimento bioclimático.

**Tabla 3**

*Evaluación del efecto de insecticidas sobre adultos de Premnotrypes spp. En hojas de papa al tercer día de aplicación y primer día de evaluación. 2019*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Tercer día de aplicación		
		Cuadrados medios	Prueba de F	Sign.
Tratamientos	7	37,34	358,46	0,01
Error	24	0,10		
Total	31			
Promedio		4,06		
Coefficiente de determinación		0,99		
CV (%)		7,94		

En la Tabla 4, que representan la prueba de Tukey se observa que en el testigo no hubo mortandad, debido a que se encontró un promedio de 10 adultos vivos, en el tratamiento Dantotsu (200 g/ 200 l de agua) se registró 0,75 adultos vivos promedio que fue estadísticamente similar a Murder que se registró 1,25 individuos vivos y esta, a la vez, fue similar a Regent que reportó 2,0 adultos vivos promedio, que significa que después de habersele aplicado a 7 días y evaluarlos al primer día es un resultado satisfactorio; es decir, el efecto de estos tres productos comerciales se intensifica con una mejor mortandad de adultos; sin embargo, tanto los fosforado, carbamatos y Metaflubizona no tuvieron un buen efecto en el control de adultos de gorgojo de los Andes. Esta respuesta se debe básicamente a que los fosforados y carbamatos se usaron más de 30 años y es probable que exista resistencia de parte de la plaga.

**Tabla 4**

*Prueba de Tukey. Confiabilidad de 0,05 para el tercer día de aplicación y primer día de evaluación*

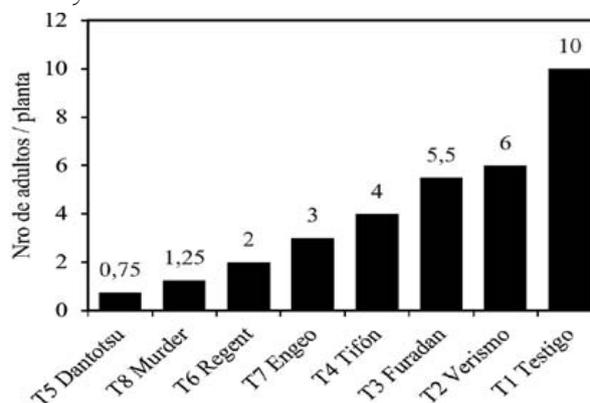
Producto	Dosis (200 l agua)	Promedio	Significación
T5 Dantotsu	200 g	0,75	A
T8 Murder	300 cc	1,25	A B
T6 Regent	300 cc	2,00	B
T7 Engeo	200 cc	3,00	C
T4 Tifón	500 cc	4,00	D
T3 Furadan	1000 cc	5,50	E
T2 Verismo	500	6,00	E
T1 Testigo		10,00	F

Para mayor visualización, la Figura 2 representa en el histograma el promedio de adultos vivos de los 8 tratamientos, el testigo mantuvo un promedio de 10 adultos vivos; es decir, que ningún individuo murió en las 4 repeticiones. Asimismo, se observan, tanto el tifón (fosforado)

como el Furadan (carbamato) entre 4 a 5,5 adultos vivos; es decir, su efecto en la mortandad de adultos no sobrepasa el 50 %, esta respuesta respecto a la tendencia fue similar al tercer día. Respecto a la muestra, en ese caso fue menor.

**Figura 2**

*Acción de insecticidas en el control de Premnotrypes spp. en el cultivo de papa, al séptimo día de aplicación y primer día de evaluación. Huancayo - 2019*



### Adultos vivos al día 14 del control y primer día de evaluación

En la Tabla 5, del análisis de ANOVA, Se observan los resultados de las hojas ingeridas al séptimo día después del control y de la evaluación al primer día. Del análisis de variancia, se observa una alta significación estadística que conlleva a concluir que entre los tratamientos existe una diferencia sustancial en relación a los adultos vivos. El coeficiente de determinación fue del 99 % que atribuye que los tratamientos tuvieron efectos en esa proporción y un 1 % a factores que no fueron controlados en el experimento bioclimático.

**Tabla 5**

*Evaluación del efecto de insecticidas sobre adultos de Premnotrypes spp. En hojas de papa al día 14 de aplicación y primer día de evaluación. 2019*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Tercer día de aplicación		
		Cuadrados medios	Prueba de F	Sign.
Tratamientos	7	25,92	226,25	0,01
Error	24	0,11		
Total	31			
Promedio		4,84		
Coefficiente de determinación		0,99		
CV (%)		6,99		

En la Tabla 6, que representan la prueba de Tukey, se observa que en el testigo no hubo mortandad, debido a que se encontró un promedio de 10 adultos vivos, en el tratamiento Dantotsu (200 g/ 200 l de agua) se registró 2,50 adultos vivos promedio que fue estadísticamente similar a Murder y Regent, que se registraron 2,75 y 3,00

individuos vivos y Tifón y Engeo estadísticamente fueron similares y se registró entre 4 a 4,5 adultos vivos, esta tendencia de mortandad de adultos de gorgojo de los Andes se mantiene desde los tres días después de haberse aplicado a las hojas de papa con ciertas diferencias numéricas.

**Tabla 6**

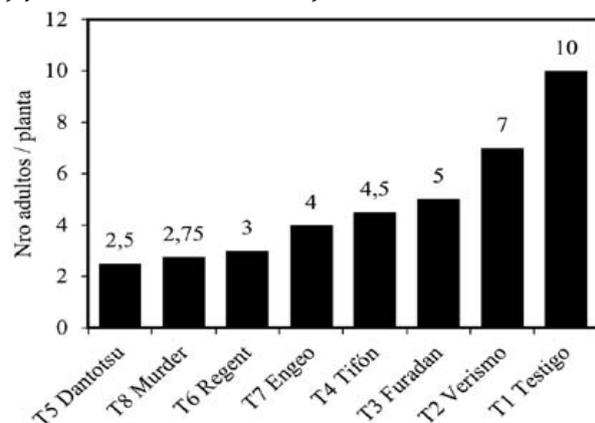
*Prueba de Tukey. Confiabilidad de 0,05 para el día 14 de aplicación y primer día de evaluación*

Tratamiento		Promedio	Significación
Producto	Dosis (200 l agua)		
T5 Dantotsu	200 g	2,50	A
T8 Murder	300 cc	2,75	A
T6 Regent	300 cc	3,00	A
T7 Engeo	200 cc	4,00	B
T4 Tifón	500 cc	4,50	B C
T3 Furadan	1000 cc	5,00	C
T2 Verismo	500	7,00	D
T1 Testigo		10,00	E

En la Figura 3, representan en el histograma el promedio de adultos vivos de los 8 tratamientos, el testigo mantuvo un promedio de 10 adultos vivos; es decir, que ningún individuo murió en las 4 repeticiones; asimismo, se observan, tanto el dantotsu (Clothianadin) como el regent (fenil pirazol), una población menor de adultos vivos donde se reportó entre 2,5 a 2,75 individuos respectivamente, esta respuesta asevera la tendencia que ocurrió a los 3 y 7 días después del control.

**Figura 3**

*Acción de insecticidas en el control de Premnotrypes spp. en el cultivo de papa, al día 14 de aplicación y primer día de evaluación. Huancayo - 2019*



### Adultos vivos al día 14 del control y cuarto día de evaluación

En la Tabla 7, del análisis de varianza, se observan los resultados de las hojas ingeridas al décimocuarto día después del control y de la evaluación al cuarto día. Del

análisis de varianza se observa una alta significación estadística que conlleva a concluir que entre los tratamientos existe una diferencia sustancial en relación a los adultos vivos. El coeficiente de determinación fue del 93 % que atribuye que los tratamientos tuvieron efectos en esa proporción y un 7 % a factores que no fueron controlados en el experimento bioclimático. Por otro lado, se observa un coeficiente de variabilidad alta que corresponde a un 41,13 % que se explica que dentro de cada tratamiento hubo una alta heterogeneidad.

**Tabla 7**

*Evaluación del efecto de insecticidas sobre adultos de Premnotrypes sp. En hojas de papa al día 14 de aplicación y cuarto día de evaluación. 2019*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Tercer día de aplicación		
		Cuadrados medios	Prueba de F	Sign.
Tratamientos	7	48,17	46,71	0,01
Error	24	1,03		
Total	31			
Promedio		2,47		
Coefficiente de determinación		0,93		
CV (%)		41,13		

En la Tabla 8, que representa la prueba de Tukey, se observan que los tratamientos Dantotsu (200 g/ 200 l de agua) a Murder (300 cc) y Regent (300 cc) no se registraron adultos vivos y que estadísticamente fue similar a tratamiento con Furadan, Engeo y Tifón. En estos casos hubo en promedio de 1 a 2 individuos vivos, que en la vida práctica de campo es un problema grave cuando se tienen al menos un individuo vivo por la capacidad de reproducción que va repercutir daños graves en los tubérculos de papa. Por otro lado, el verismo no tuvo un buen efecto en el control de adultos de gorgojo de los Andes a las dosis que se aplicó, observándose en promedio 5 adultos vivos.

**Tabla 8**

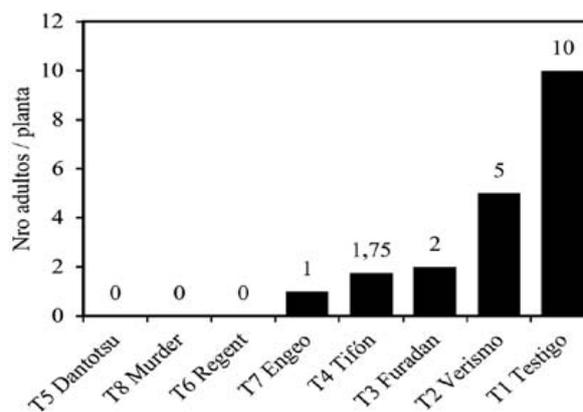
*Prueba de Tukey. Confiabilidad de 0,05 para el día 14 de aplicación y cuarto día de evaluación*

Tratamiento		Promedio	Significación
Producto	Dosis (200 l agua)		
T5 Dantotsu	200 g	0,00	A
T8 Murder	300 cc	0,00	A
T6 Regent	300 cc	0,00	A
T7 Engeo	200 cc	1,00	A
T4 Tifón	500 cc	1,75	A
T3 Furadan	1000 cc	2,00	A
T2 Verismo	500	5,00	B
T1 Testigo		10,00	C

En la Figura 4, se representa en el histograma el promedio de adultos vivos de los 8 tratamientos, los tratamientos Dantotsu (Clothianadin), como el Regent (Fenil pirazol) y murder controlaron un 100 % en esta etapa, que en la práctica, representa una alternativa importante para controlar adultos de gorgojo de los Andes; mientras los fosforados, carbamatos y el verismo no tienen una buena capacidad para el control de esta plaga.

**Figura 4**

*Acción de insecticidas en el control de Premnotrypes spp. en el cultivo de papa, al día 14 de aplicación y cuarto día de evaluación. Huancayo - 2019*



**Tabla 9**

*% de eficiencia de los tratamientos al tercer día de evaluación en los cuatro momentos (días 3, 7, 14 y 21) al someter a los adultos de gorgojo de los Andes*

Tratamientos	Día 3		Día 7		Día 14		Día 18	
	%E	P%E	%E	P%E	%E	P%E	%E	P%E
Testigo	0		0		0		0	
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0		0	0	0	0	0	0
	0		0		0		0	
Verismo 5 cc/200 L	90		90		80		50	
	80	90	80	85	80	77,5	50	50
	90		90		70		50	
	100		80		80		50	
Furadan 1000cc/200 litros	100		100		80		60	
	90	90	100	95	80	80	60	57,5
	80		90		80		60	
	90		90		80		50	
Tifon 500 cc/ 200 litros	100		100		90		50	
	90	92,5	100	100	100	90	60	60
	80		100		80		60	
	100		100		90		70	
Dantotsu 200g/200 litros	100		100		100		50	
	100	100	100	100	100	100	60	57,5
	100		100		100		60	
	100		100		100		60	
Regent 300 cc/200 litros	100		100		90		50	
	90	100	100	100	100	90	60	60
	90		100		80		60	
	100		100		90		70	
Engeo 200 cc/200 litros	90		70		70		50	
	90	95	80	82,5	70	77,5	60	60
	80		80		80		60	
	100		100		90		70	
Murder 300 cc/200 litros	100		100		90		70	
	100	100	100	100	100	90	70	70
	100		100		80		70	
	100		100		90		70	

### Eficiencia de los tratamientos

En la Tabla 9, se registra el porcentaje de eficiencia de los tratamientos al tercer día de evaluación cuando fueron sometidos los adultos de gorgojo de los Andes al tercer, séptimo, décimo cuarto y décimo octavo día de aplicar los tratamientos. Se observa en Dantotsu (200 cc / 200 l de agua) una eficiencia del 100% hasta los 14 días después de aplicar los tratamientos; seguido de Murder (300 cc/200 l de agua) una eficiencia de 100 % hasta los 7 días después del control y 90 % en 14 días y; el tratamiento con Regent, es de similar al del Murder, registrándose de 90 a 100 % de eficiencia hasta los 14 días después del control. Los tratamientos con carbamatos, fosforados no logran un porcentaje óptimo.

### Conclusiones

- Al día 3 del control, los tratamientos que sobresalieron fueron Dantotsu, Murder y Regent. Se registró 2,00 a 2,75 adultos vivos promedio que fue estadísticamente similar entre estos productos, al primer día de evaluación. Al día 7 del control, los tratamientos que sobresalieron fueron Dantotsu y Murder. Se registró 0,75 a 1,25 adultos vivos promedio, que fue estadísticamente similar entre estos productos, al primer día de evaluación.
- Al día 14 del control, los tratamientos que sobresalieron fueron Dantotsu, Murder y Regent. Se registró 2,50 a 3,00 adultos vivos promedio que fue estadísticamente similar entre estos productos, al primer día de evaluación. También al día 14 del control, los tratamientos que sobresalieron fueron Dantotsu, Murder y Regent. No se registró adultos vivos al cuarto día de evaluación.
- La mayor eficiencia fue registrada en Dantotsu, con un 100 % hasta los 14 días después de aplicar los tratamientos, seguido de Murder con un 100 % de eficiencia hasta los 7 días después del control y 90 % en 14 días.

### Referencias bibliográficas

- Alcázar, J. (1997). *Producción de tubérculos semillas de papa*. Manual de capacitación. CIP. Lima, Perú.
- Basf (2011). *Metaflubizona técnica*. Disponible en: [https://www.terraia.com/vademecum\\_de\\_productos\\_fitosanitarios\\_y\\_nutricionales/view\\_trade-mark?book\\_id=1&trademark\\_id=4842](https://www.terraia.com/vademecum_de_productos_fitosanitarios_y_nutricionales/view_trade-mark?book_id=1&trademark_id=4842)
- Crissman, C. D.; Cole, Y. F. & Carpio. (1994). Pesticide use and fram worker health in Ecuatorian potato production. *American Journal on Agricultural Economics* 76 (1 994):593-597.
- Dale, W. (2013). *Curso de Toxicología*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de postgrado, Entomología, s/p.
- Lindo, G. E. (1993). *Entomología agrícola*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Perú. 135p.
- Nakahodo, N. J. (2003). *Experimentación agrícola avanzada II*. Escuela de post grado de la Universidad Nacional Agraria La Molina. s/p.
- Paucarchuco, T. T. (2004). *Plagas del cultivo de papa*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Perú. 145p.
- Peralta, T. y Javier, G. (1980). Control integrado de las plagas de papa en el valle del Mantaro. *Rev. Per. Ent.* 23: 123-137.
- Sánchez, V. G. y Vergara, C. C. (1991). *Plagas del cultivo de papa*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima – Perú. 86p.
- Wille, T. J. (1956). *Entomología agrícola del Perú*. Segunda edición. Imp. Aramburú. Raygada Hnos. S.A. Junta de Sanidad Vegetal-Ministerio de Agricultura Lima-Perú. 543 p.



# Efecto de las fases lunares en la siembra, trasplante y producción de la lechuga (*Lactuca sativa*) orgánica en la E.E.A. El Mantaro de la UNCP

## Effect of the lunar phases in the sowing, transplanting and production of organic lettuce (*Lactuca sativa*) in the A.E.S. El Mantaro of the UNCP

<sup>a</sup>Mata Aduato, Z.; Bonilla Mancilla, H.; Concha Salazar, J.  
Facultad de Agronomía / Universidad Nacional del Centro del Perú  
Email: zmata@uncp.edu.pe

### Resumen

La producción de lechuga y su rendimiento dependen de factores agronómicos, ambientales y otros; en ese sentido, uno de los factores, tal vez no tomados en cuenta por el productor actual, es el posible efecto de las fases lunares. El objetivo fue determinar el efecto de las fases lunares en la siembra, trasplante y producción de la lechuga (*Lactuca sativa*) en la Estación Experimental Agropecuaria El Mantaro de la UNCP. Para este fin, se almacenaron semillas de dos cultivares (Iceberg y Rizada) y trasplantaron dichas plántulas en terreno definitivo durante las cuatro fases lunares: Luna Nueva, cuarto creciente, Luna Llena y cuarto menguante en los momentos partiles; es decir, al inicio de cada fase lunar. Se empleó el diseño de block completamente randomizado llevado al modelo factorial 2 x 4 con 3 repeticiones.

Los cultivares fueron abonados orgánicamente, tanto en la preparación de suelo como en los almacenamientos, y trasplantes a terreno definitivo. Los resultados, indican que las siembras, trasplantes y producción obtenidas en la fase de Luna Llena ocuparon el primer puesto, tanto en altura de planta como en producción con un promedio de 4708 kg/ha; en segundo lugar, se ubica la fase de cuarto creciente en altura de planta y producción con un promedio de 3458 kg/ha; en tercer lugar, se ubica la Luna Nueva en altura de planta y producción con un promedio de 2945 kg/ha y; en último lugar, la fase de cuarto menguante en altitud de planta y producción media de 2387 kg/ha.

**Palabras clave:** fases lunares, cosmobiología, producción lechuga, desarrollo vegetativo

### Abstract

The production of lettuce and its yield depend on agronomic, environmental and other factors, in this sense one of the factors perhaps not taken into account by the current producer is the possible effect of the lunar phases. In this respect, our objective was to determine the effect of the lunar phases in the sowing, transplantation and production of lettuce (*Lactuca sativa*) in the El Mantaro agricultural experimental station of the UNCP. For which seeds of two cultivars (Iceberg and Curly) were stored and transplanted these seedlings in definitive terrain during the four lunar phases: New Moon, Crescent Moon, Full Moon and Quarter Waning in the partiles moments; that is, at the beginning of each lunar phase. The completely randomized block design, carried to the 2 x 4 factorial model with 3 repetitions was used.

The cultivars were organically fertilized both in the preparation of soil and in storage and transplants to permanent ground. The results indicate that the plantings, transplants and production obtained in the full moon phase occupied the first place both in plant height and in production with an average of 4708 kg / ha, in second place is the Quarter Crescent phase in height of plant and production with an average of 3458 kg / ha, in third place New Moon in height of plant and production with an average of 2945 kg / ha and in fourth and last place the phase of waning in altitude of plant and average production of 2387 kg / ha.

**Keywords:** lunar phases, cosmobiology, lettuce production, vegetative development

<sup>a</sup>Docente de la Facultad Agronomía / UNCP

## Introducción

En la producción y rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa* L.), que es una hortaliza muy importante en la alimentación humana, intervienen muchos factores para un buen rendimiento; y uno de esos factores, tal vez no tomados en cuenta por el productor actual, es la influencia de las fases lunares, que nuestros ancestros y las ciencias ancestrales, como la cosmobiología, recomiendan tomar en cuenta dichos cambios lunares, con el propósito de incrementar la producción, no sólo de la lechuga como es el caso, sino aplicable a toda los cultivos de la producción agraria; tal como lo expresa Raynaud (1975), quien menciona que: “En lo concerniente a las semillas y a los cultivos, buen número de cultivadores han obtenido los mejores resultados siguiendo las reglas astrológicas. Preparar la tierra, cultivar y humear, mientras que la luna se encuentra en Carnero, Gemelos, León, Virgen, Sagitario o Acuario. Sembrar en particular los guisantes, frijoles, coles durante la Luna nueva de marzo y hasta la Luna llena... Las zanahorias, cebollas, rábanos y todas las raíces, pueden ser sembrados desde la Luna llena hasta la Luna nueva. El frenal, ranunculáceas, etc... durante la Luna creciente”.

Desde tiempos antiguos, los agricultores observaron que las fases de la Luna influyen en la producción de los cultivos, estimulando la rápida germinación o retrasándola, sobretodo en la agricultura ecológica donde las plantas crecen de forma natural, sin el uso de estimulantes químicos. La influencia de las fases de la Luna en la productividad y en la calidad de los cultivos, se manifiesta a través del ascenso o descenso de la savia (alimento de la planta); al parecer, la luz proveniente de la luna, según la intensidad propia de cada fase, interviene en la germinación y desarrollo vegetativo, esto por la influencia de la irradiación lunar. ECO agricultor (2011).

Palomino y Mata (1980) reportan que las fases lunares si influyen en el incremento del rendimiento del tubérculo de papa, obteniéndose los siguientes resultados: Primer lugar, cuarto menguante con 18,11 tm/ha; segundo lugar, cuarto creciente con 17,36 tm/ha; tercer lugar, con 12,19 tm/ha y; en cuarto lugar, Luna llena con 10,97 tm/ha.

La hortaliza en estudio, es de periodo vegetativo anual, corresponde a la familia de las compuestas, inflorescencia en cabezuela, procede del entorno del Mediterráneo en Asia Menor, es una hortaliza de consumo masivo (Tarigo et al., 2004).

Considerando que las plantas tienen savia, estas sufren la atracción de la Luna, incluyendo el Sol y la superficie de la Tierra (se da en periodos de sus influencias). Esto se debe a la fuerza gravitacional que ejerce la Luna con respecto a la Tierra, sobre todo en el elemento agua. (Restrepo, 2005 citado por Torres, 2012):

- Cuarto creciente y Luna llena: Sembrar, aporcar y cosechar tubérculos y raíces. Preparación de tierra.
- Luna llena: Sembrar, aporcar y cosechar hojas y granos frescos. Recolectar flores y frutos.
- Luna nueva: Preparar tierra, sembrar y cosechar granos secos y abonar las plantas (Calendario Lunar Cosmobiológico, 2011).

## Cultivo de la lechuga

La Lechuga (*Lactuca sativa* L.) es una planta anual que pertenece a la familia *compositae*. El centro de origen primario de esta especie se ubica en Asia Menor, en las proximidades del Mar Mediterráneo. Es una de las hortalizas más importantes de las que se consumen crudas (Tarigo et al., 2004). En el Perú también reviste esta importancia, siendo cultivada todo el año, concentrándose la producción en el valle del Mantaro y, en menor magnitud, en los alrededores de otros centros poblados.

En tal sentido, el objetivo fue determinar el efecto de las fases lunares en la siembra, trasplante y producción de la lechuga.

## Caracterización de la especie

El sistema radicular es denso y superficial. Normalmente es pivotante, alcanzando una profundidad máxima de 60 cm, con numerosas raíces laterales en los primeros 30 cm. Si el cultivo se lleva a cabo mediante la modalidad de almácigo y trasplante, se rompe la dominancia apical y hay fácil regeneración de raíces adventicias, resultando un sistema radicular más ramificado y superficial. (Galván y Rodríguez, 1999 citados por Tarigo et al., 2004).

Esta hortaliza es de suma importancia en la alimentación humana; en nuestro medio, se destina una parte de su cultivo al consumo fresco. La demanda cada vez mayor de producción de alimentos por parte de la población siempre creciente de consumidores y decreciente de productores, destaca la importancia de aumentar la productividad de los cultivos, mejorando las condiciones físicas y nutritivas del suelo, ya que es de donde extrae los nutrientes que necesita para su crecimiento; así como, considerar los factores ambientales (FCA-UNA et al., 2005 citado por López, 2013).

## Requerimientos del cultivo

*Germinación:* Temperatura óptima entre 15 y 20 °C, humedad relativa: de 60 a 80 % (Tarigo et al., 2004).

*Desarrollo vegetativo:* Temperaturas de 14 a 18 °C durante el día y de 5 a 8 °C por la noche. La lechuga se adapta mejor a climas frescos y húmedos (Tarigo et al., 2004).

## Fases de crecimiento de la lechuga

*Fase de plántula:* Comprende desde la emergencia a la aparición de la tercera o cuarta hoja verdadera. Esta etapa dura de 3 a 6 semanas en función de las condiciones ambientales (especialmente temperatura).

*Fase de roseta:* Empieza a disminuir la relación largo/ancho de las láminas foliares. Los pecíolos se hacen sumamente cortos o desaparecen, por lo que la planta adquiere aspecto de roseta. En esta etapa la planta llega a 12 – 14 hojas verdaderas, (Tarigo et al., 2004).

### Las fases lunares

Las fases lunares que se inician con la Luna nueva, cuarto creciente, Luna llena y cuarto menguante, se relacionan a la fuerza gravitacional del satélite con respecto a la Tierra; estas se traducen en que la savia de las plantas asciende hacia la parte media y superior de las plantas, siendo mayor en la Luna llena; entre tanto, en la fase cuarto menguante, la savia de la parte superior y media bajan al tallo y al sistema radicular de las plantas. Bajo este contexto, la fisiología de las plantas se desarrolla más o estas bajan, según los flujos lunares (Torres, 2012)

Según científicos investigadores, afirman que el efecto de las mareas se expresan en forma muy notable en el crecimiento rápido de las plantas, el cual es conocido como el flujo y experimenta un retraso en su desarrollo las plantas cuando atraviesan un reflujos que correspondería al cuarto menguante (Torres, 2012).

## Métodos y materiales

### Material genético en estudio

El material genético en estudio estuvo conformado por 2 cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L): C1 = Iceberg romana (cabezuela) y C2 = Rizada (Seda).

### Fases lunares en estudio

Se identificaron como: F1 = Luna nueva F2 = Cuarto creciente F3 = Luna llena F4 = Cuarto menguante.

Las cobinaciones correspondientes a las variedades y fases lunares se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Tratamientos en estudio*

Tratamiento	Código	Combinación
1	F1C1	Luna Nueva – Iceberg
2	F1C2	Luna Nueva – Rizada
3	F2C1	Cuarto Creciente – Iceberg
4	F2C2	Cuarto Creciente – Rizada
5	F3C1	Luna Llena - Iceberg
6	F3C2	Luna Llena - Rizada
7	F4C1	Cuarto Menguante - Iceberg
8	F4C2	Cuarto Menguante - Rizada

### Diseño metodológico

El estudio consistió en la siembra y trasplante de los 2 cultivares de lechuga en cada fase lunar (4 fases: Luna

nueva, cuarto creciente, Luna llena y cuarto menguante), y como materia orgánica se empleó el estiércol de vacuno preparado. La siembra se efectuó en camas almacigueras. El trasplante se efectuó en terreno definitivo.

### Siembras en camas almacigueras, según fases lunares

Cuarto creciente: 26/12/2017; Luna llena: 01/01/2018; Cuarto menguante: 08/01/2018 y Luna nueva: 16/01/2018.

### Trasplante de plántulas de lechuga, según fases lunares

Cuarto creciente: 23/02/2018; Luna llena: 01/03/2018; Cuarto menguante: 09/03/2018 y Luna nueva: 17/03/2018.

### Diseño experimental

La distribución de los tratamientos en estudio estuvo dispuesta en un diseño estadístico de Bloques Completamente Randomizados (BCR) con arreglo factorial.

$$X_{ijk} = \mu + \delta_k + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:  $X_{ijk}$  = Observación cualquiera dentro del experimento;  $\mu$  = Media poblacional;  $\delta_k$  = Efecto aleatorio del k-ésimo bloque o repetición;  $\tau_i$  = Efecto aleatorio del i-ésimo nivel del factor A;  $\beta_j$  = Efecto aleatorio del j-ésimo nivel del factor B;  $(\tau\beta)_{ij}$  = Efecto aleatorio del i-ésimo nivel del factor A interaccionando con j-ésimo nivel del factor B y  $\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental

Asimismo, i toma valores de 1,2,3,... hasta a niveles del factor A; j toma valores de 1, 2, 3,... b niveles de factor B; k toma valores de 1,2,3, ... r bloques o repeticiones.

## Resultados y discusión

### Altura de planta

En la Tabla 2, del análisis de varianza de la altura de planta, se observa que, en la fuente de bloques no existe diferencia estadística significativa, debido a que no hay efecto ambiental que altera esta variable dentro del experimento.

En la fuente del Factor A (fases lunares), existe diferencia estadística altamente significativa, debido a que hay influencia de los niveles de este factor que dan respuestas diferentes en esta variable.

En la fuente del Factor B (cultivares), no muestran significación estadística, debido a que los niveles dieron respuestas similares para esta característica y, en la fuente de la interacción AxB (fases lunares x cultivares) no muestran significación estadística, debido a que los niveles de cada factor actuaron en forma independiente.

El coeficiente de variabilidad de 8,50 % es considerado como “muy bajo” (Osorio, 2000), el que indica que, dentro de cada tratamiento la altura de planta fue muy homogénea.

**Tabla 2**

Análisis de varianza de la altura de planta del efecto de las fases lunares en la producción ecológica de dos cultivares de lechuga. Donde  $S=0,476$ , promedio es  $0,506$  y  $C.V.=8,50\%$

Factores	Grados de libertad	S.C.	C.M.	Fc.	F0,05	F0,01	Signif.
Bloques	2	0,108	0,054	0,238	3,739	6,515	n.s.
A (fases lunares)	3	26,212	8,737	38,538	3,344	5,564	**
B (cultivares)	1	0,960	0,960	4,234	4,600	8,862	n.s.
AXB	3	0,276	0,092	0,406	3,344	5,564	n.s.
Error	14	3,174	0,227				
Total	23	30,731					

En la Tabla 3, de la prueba de significación de los promedios de la altura de planta para los niveles del Factor A (fases lunares), se observa que el nivel a3 (Luna llena) ocupa el primer lugar con un promedio de  $6,777$  cm de altura y supera estadísticamente a los demás niveles; esto debido a que en esta fase la savia de las plantas asciende hacia la parte media y superior de las plantas, siendo mayor en la Luna llena; favoreciendo el crecimiento de las plantas de lechuga; entre tanto, en la fase cuarto menguante, la savia de la parte superior y media bajan al tallo y al sistema radicular. Los promedios de la altura de planta oscilaron desde  $3,915$  hasta  $6,777$  cm respectivamente. Para los niveles del Factor B (cultivares), se observa que los niveles b2 (Seda) y b1 (Iceberg) presentan promedios de  $5,805$  y  $5,405$  cm respectivamente, y no muestran significación estadística entre ellos, debido a que estos cultivares tienen caracteres similares en su crecimiento y desarrollo.

**Tabla 3**

Prueba de significación de Tukey de los promedios de la altura de planta para los niveles del Factor A (Fases lunares),  $ALS(T)0,05 = 0,799$ , y Factor B (cultivares),  $ALS(T)0,05 = 0,416$

Factor	O.M.	Nivel	Promedio	Significación
A	1	a3 (Luna llena)	6,777	a
	2	a2 (cuarto creciente)	5,917	b
	3	a1 (Luna nueva)	5,812	b
	4	a4 (cuarto menguante)	3,915	c
B	1	b2 (seda)	5,805	a
	2	b1 (iceberg)	5,405	a

En la Tabla 4, de la prueba de significación de los promedios de la altura de planta para las interacciones AxB (fases lunares x cultivares), se observa que las 6 primeras interacciones, según el orden de mérito, no muestran significación estadística entre ellos por presentar res-

puestas similares en esta variable; sin embargo, muestran significación estadística con las dos últimas interacciones, debido a que en esta fase (cuarto menguante) hay menos ascenso de agua a la planta y menor luminosidad nocturna, no favoreciendo el crecimiento y desarrollo de la planta.

**Tabla 4**

Prueba de significación de Tukey de los promedios de la altura de planta, para la interacción AxB (Fases lunares x cultivares),  $ALS(T)0,05 = 1,372$

OM	Interacción	Promedio	Significación
1	a3b2	6,847	a
2	a3b1	6,707	a
3	a2b2	6,217	a
4	a1b2	6,123	a
5	a2b1	5,617	a
6	a1b1	5,500	a
7	a4b2	4,033	b
8	a4b1	3,797	b

En la Tabla 5, del análisis de varianza del peso de cabeza de lechuga; se observa que en la fuente de bloques, no existe diferencia estadística significativa, debido a que no hay efecto ambiental que altera esta variable dentro del experimento. En la fuente del Factor A (fases lunares) existe diferencia estadística significativa, debido a que hay influencia de los niveles de este factor (fases lunares) que dan respuestas diferentes en esta variable. En la fuente del Factor B (cultivares) no muestran significación estadística, debido a que los niveles dieron respuestas similares para esta característica y, en la fuente de la interacción AxB (fases lunares x cultivares) no muestran significación estadística, debido a que los niveles de cada factor actuaron en forma independiente.

El coeficiente de variabilidad de  $20,00\%$  es considerado como "bajo" (Osorio, 2000), el que indica que dentro de cada tratamiento, los pesos de las cabezas de lechuga fueron homogéneas.

**Tabla 5**

Análisis de varianza del peso de cabeza de lechuga del efecto de las fases lunares en la producción ecológica de dos cultivares de lechuga. Donde  $S = 0,062$ , promedio es  $0,098$  y  $C.V. = 20,00\%$

Factores	Grados de libertad	S.C.	C.M.	Fc.	F0,05	F0,01	Signif.
Bloques	2	0,003	0,001	0,374	3,739	6,515	n.s.
A (fases lunares)	3	20,382	5,800	3,500	3,344	5,564	*
B (cultivares)	1	0,001	0,001	0,297	4,600	8,862	n.s.
AXB	3	0,004	0,001	0,349	3,344	5,564	n.s.
Error	14	0,054	0,004				
Total	23	0,073					

En la Tabla 6, de la prueba de significación de los promedios de peso de cabezas de lechuga para los niveles del Factor A (fases lunares), se observa que el nivel a3 (Luna llena) ocupa el primer lugar con un promedio de 1,130 kg de peso y supera estadísticamente a los demás niveles, debido a que en esta fase, la savia de las plantas asciende hacia la parte media y superior de las plantas, siendo mayor en la Luna llena, favoreciendo a una mayor formación en tamaño de las cabezas de lechuga; entre tanto, en la fase cuarto menguante, la savia de la parte superior y media bajan al tallo y al sistema radicular disminuyendo su desarrollo de cabezas de lechuga. Los promedios de peso oscilaron desde 0,573 hasta 1,130 kg respectivamente.

En la misma Tabla 6, se muestran los promedios de peso de cabeza de lechuga para los niveles del Factor B (cultivares), se observa que, los niveles b2 (Seda) y b1 (Iceberg) presentan promedios de 0.105 y 0.091 kg respectivamente, y no muestran significación estadística entre ellos, debido a que estos cultivares tienen caracteres similares en el peso de cabeza de lechuga.

**Tabla 6**

Prueba de significación de Tukey de los promedios de peso de cabeza de lechuga para los niveles del Factor A (Fases lunares),  $ALS(T)0,05 = 0,104$ , y Factor B (cultivares),  $ALS(T)0,05 = 0,054$

Factor	O.M.	Nivel	Promedio	Significación
A	1	a3 (luna llena)	1,130	a
	2	a2 (cuarto creciente)	0,830	b
	3	a1 (luna nueva)	0,707	b
	4	a4 (cuarto menguante)	0,573	c
B	1	b2 (seda)	0,105	a
	2	b1 (iceberg)	0,091	a

En la Tabla 7, de la prueba de significación de los promedios de peso de cabeza de lechuga, para las interacciones AxB (fases lunares x cultivares), se observa que las 6 primeras interacciones, según el orden de mérito, no muestran significación estadística entre ellos, por presentar respuestas similares en esta variable.

**Tabla 7**

Prueba de significación de Tukey de los promedios de peso de cabeza de lechuga para la interacción AxB (Fases lunares x cultivares),  $ALS(T)0,05 = 0,178$

OM	Interacción	Promedio	Significación
1	A2b1	0,159	a
2	A1b2	0,112	a
3	A1b1	0,102	a
4	A2b2	0,101	a
5	A3b1	0,082	a
6	A3b2	0,081	a
7	A4b1	0,040	b
8	A4b2	0,030	b

## Conclusiones

- Las fases lunares tienen efecto en el almacenamiento, trasplante y producción de la lechuga (*Lactuca sativa*), evidenciado por los resultados obtenidos: así, para el crecimiento en altura de planta en orden de mérito, se reporta en primer lugar: Luna llena, con un promedio de 6.77 cm; en segundo lugar, cuarto creciente con 5.91 cm; en tercer lugar, Luna nueva con 5.81 cm y; en último lugar, la fase de cuarto menguante con 3.91 cm de altura.
- Así mismo, en la producción de cabezas de lechuga se evidenció la influencia de las fases lunares, al obtener similares resultados; así, en orden de mérito se reporta; en primer lugar, la

fase de Luna llena con un promedio de 4708 kg; en segundo lugar, cuarto creciente con 3458 kg; en tercer lugar, Luna nueva con 2945 kg y; en cuarto lugar, cuarto menguante con 2387 kg/ parcela.

- La fase de Luna llena superó significativamente a las demás, fases tanto en crecimiento en altura de planta como en producción de cabezas de lechuga.
- Las fases de cuarto creciente y Luna nueva, ocuparon el segundo y tercer lugar respectivamente, tanto en crecimiento de altura de planta como en la producción de cabezas de lechuga. Por otra parte, la fase de cuarto menguante ocupó el cuarto y último lugar, tanto en crecimiento de altura de planta como en la producción de cabezas de lechuga, superados significativamente por las demás fases lunares.

## Referencias bibliográficas

- Cáceres, (1986). *Apuntes de horticultura*. 107 p. citado por López Evolio (2013)
- López, E. (2013). *Fertilización orgánica en el cultivo de la lechuga (Lactuca Sativa L.)* Pag.Web (<http://abcru-raltv.com.ar/producción-la-lechuga-al-tope-de-los-Excesos-de-residuos-de-agroquímicos/>)
- Raynaud De La Ferrière, S. (1975). *Propósitos psicológicos*. Volumen III, Tomo XVIII, Lima Perú.
- Sedano, P. y Mata, Z. (1980). *Fenología del cultivo de maíz y las fases lunares*.
- Tarigo, A; Repeto, C. y Acosta, D. (2004). *Evaluación agronómica de biofertilizantes en la producción de lechuga (Lactuca sativa L.) a campo*. Tesis, Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay.
- Torres, A. (2012). *Influencia de la Luna en la agricultura*. Tesis, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agrarias, Ecuador.

# Efecto de las características físicoquímicas y biológicas del suelo en el crecimiento de *Pinus tecunumanii* en Satipo

## Effect of the physical, chemical and biological characteristics of the soil on the growth of *Pinus tecunumanii* in Satipo

<sup>a</sup>Llallico Manzanedo, F.; Marcelo Oyague, C.

Facultad de Ciencias Agrarias - Satipo / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: flallico@uncp.edu.pe

### Resumen

En el presente estudio, las plantaciones con cinco años de *Pinus tecunumanii* de la Estación Experimental Agrícola Satipo, ubicadas en la provincia de Satipo, presentaron plantas con diferentes tasas de crecimiento; por lo que, se evaluaron el crecimiento de las plantas y suelos en cada uno de los estratos, para luego relacionar las características del suelo y el crecimiento de las plantas, describiendo y correlacionando las variables en estudio, en calicatas y plantaciones. Los resultados muestran que la parcela de *Pinus tecunumanii* presenta tres estratos de crecimiento diferenciados, de los cuales el estrato alto, tiene el mayor crecimiento, tanto en altura de plantas como en diámetro de fuste, el estrato con menor crecimiento se encuentra en la parte superior de la parcela.

El suelo de los horizontes A, del estrato de mayor crecimiento, tiene mayor contenido de materia orgánica, mayor infiltración y profundidad efectiva; además, de mayor cantidad de lombrices, que los suelos del estrato de bajo crecimiento. Los suelos en cada uno de los estratos presentan bajo contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio, por lo que, se considera suelos de baja fertilidad, aunque el contenido de materia orgánica tiene un nivel medio. Además, no presentan problemas de acidez en el horizonte. Existe relación significativa entre el contenido de materia orgánica, la profundidad efectiva, la velocidad de infiltración, el contenido de lombrices y el crecimiento de las plantas, en general al incrementarse estas variables, se incrementa el crecimiento de *Pinus tecunumanii*.

**Palabras clave:** características de los suelos, fertilidad de suelos, crecimiento de plantas, materia orgánica e inorgánica, características fenotípicas de las plantas

### Abstract

In the present study, the five-year *Pinus tecunumanii* plantations of the Satipo Agricultural Experimental Station, located in the province of Satipo, presented plants with different growth rates, hence the growth of the plants and soils of each one of the strata, were evaluated, and then relate the characteristics of the soil and the growth of plants, describing and correlating the variables under study in pits and plantations. The results show that the *Pinus tecunumanii* plot has three differentiated growth strata, of which the high stratum has the highest growth in both plant height and stem diameter, the stratum with the lowest growth is at the top of the plot.

The A horizons soil, from the stratum of greater growth, has a higher organic matter content, greater infiltration and effective depth, in addition to greater number of earthworms than the low growth stratum soils. The soils in each of the strata have a low content of phosphorus, potassium, calcium and magnesium, which is why they are considered low fertility soils, although the organic matter content has a medium level. It also has no acidity problems on the horizon. There is a significant relationship between the content of organic matter, the effective depth, the infiltration rate, the earthworms content and the plants growth, in general, as these variables increase, so does the growth of *Pinus tecunumanii*.

**Keywords:** soil characteristics, soil fertility, plant growth, organic and inorganic matter, phenotypic characteristics of plants

<sup>a</sup>Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias - Satipo / UNCP

## Introducción

Las plantaciones forestales suministran productos importantes para su aprovechamiento, así como materia orgánica, que enriquecen al suelo con el aporte de nutrientes, mejorando su capacidad productiva; sin embargo, el desarrollo de estas plantaciones está influenciada por las características físicoquímicas y biológicas del suelo. Para que las plantaciones forestales prosperen, se debe realizar un manejo de la fertilidad del suelo, siendo importante destacar que para ello no solo los aspectos químicos, sino también, las propiedades físicas y biológicas del suelo donde se establecen las plantaciones forestales, los cuales varían según el clima y según el manejo que se le da al suelo (Arias, 2007).

El objetivo general fue evaluar el efecto de las características físicoquímicas y biológicas del suelo en el desarrollo de las plantaciones de *Pinus tecunumanii* en Satipo. Los objetivos específicos fueron: Determinar las características físicoquímicas y biológicas del suelo en las plantaciones de *Pinus tecunumani*; evaluar las características fenotípicas de las plantas de *Pinus tecunumanii* y; determinar la relación entre las características físicoquímicas y biológicas del suelo y las características fenotípicas de las plantas de *Pinus tecunumanii*.

Estudios realizados por Domínguez et al. (2017), indican que existe diferencia significativa de las variables de altura y diámetro entre los sitios y bloques, los mayores valores e incrementos se registraron en árboles de los sitios inferiores del terreno, suelos con mayor fertilidad. La altura promedio de los árboles fue 9.4 m, con diámetros de 14.4 cm y volumen 60.2 m<sup>3</sup> /ha; en cuanto a la profundidad, se observó que en la capa superficial (0 cm - 5 cm) presentan mayores contenidos y a mayor profundidad (11 cm – 15 cm) estos decrecen, debido que en la capa superficial de los sitios y del testigo, existe acumulación de restos orgánicos, que al descomponerse liberan nutrimentos que incrementan su contenido y disponibilidad para las plantas, logrando un mayor crecimiento.

Martínez et al. (2013) realizaron el estudio sobre la “Influencia de variables físicas en la productividad de *Pinus arizonica* y *Pinus engelmannii* en el sur de Chihuahua, México” (p.35), con el objetivo de “caracterizar la influencia de variables físicas de los factores de clima, suelo y relieve en los bosques del sur de Chihuahua, México, clasificaron sitios con diferente productividad (alta, media y baja), usando modelos de índice de sitio” (p.37), donde concluyeron que “El uso de modelos de índice de sitio permitió definir niveles de productividad en la zona de distribución de *Pinus arizonica* y *P. engelmannii*; así como, identificar las variables con mayor relación sobre la productividad de los sitios en la región sur del estado de Chihuahua” (p.45); como también, el “análisis de discriminante canónico y de varianza identificaron diferencias significativas en variables físicas como profundidad de suelo, la pendiente, disección vertical, temperatura mínima y máxima”(p.45). Mientras que en lo que se

refiere a pedregosidad, porcentaje de suelo desnudo, grosor de mantillo y grosor de hojarasca, no mostraron diferencias significativas entre los estratos con diferente productividad.

Los árboles maderables, al igual que otros tipos de plantas, requieren de los mismos nutrientes, “unos en cantidades grandes llamados macronutrientes, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre y otros que se requieren en cantidades pequeñas, por lo que se conoce como micronutrientes o elementos traza, entre ellos el hierro, cobre, cloro, manganeso, boro, zinc, níquel y molibdeno”, siendo absorbidos estos por la planta en medio líquido (agua). Mientras que el carbono, hidrógeno y oxígeno absorbidos del aire vía fotosíntesis y a través del agua contenido en el suelo, (Alvarado, 2007, p. 17). Así mismo, “Un suelo de buena calidad no debe presentar compactación, debe ser de baja densidad aparente y resistencia a la penetración. La ausencia de compactación genera una adecuada y óptima porosidad que facilita la aireación, el drenaje y el almacenamiento de agua”. (Vallejo y Quintero, 2013, p. 89).

Según (Rodríguez, 1982; Stoler y Relyea, 2011), citados por Martínez et al. (2013) “Las propiedades físicas que influyen en el crecimiento de algunas coníferas son pH, material muerto y contenido de limo en la capa de 50 cm de suelo” (p.36). Al respecto, Cárdenas (2013) menciona que el *Pinus tecunumanii* es una especie que no tolera suelos muy húmedos, requiriendo suelos con un pH ligeramente ácido. Y, Grubb (1995) manifiesta que la fertilidad y las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo tienen un efecto directo sobre el crecimiento de las especies maderables.

En relación a la materia orgánica, Martínez et al. (2008), manifiestan que “el carbono orgánico del suelo (COS) se relaciona con la sustentabilidad de los sistemas agrícolas afectando las propiedades del suelo relacionadas con el rendimiento sostenido de los cultivos. El COS se vincula con la cantidad y disponibilidad de nutrientes del suelo, al aportar elementos como el N cuyo aporte mineral es normalmente deficitario. Además, al modificar la acidez y la alcalinidad hacia valores cercanos a la neutralidad, el COS aumenta la solubilidad de varios nutrientes”.

También, afirman que las lombrices cumplen una función muy importante en el suelo, mejorando propiedades como la estructura, turbación, capacidad de retención de agua, degradación de la materia orgánica, entre otros, estos contribuyen a la fertilidad del suelo y, por ende, al crecimiento del vegetal (Domínguez et al, 2010).

## Métodos y materiales

El presente estudio se desarrolló en las plantaciones de *Pinus tecunumanii* de la Estación Experimental Agropecuaria Satipo, ubicado en el distrito Río Negro de la provincia Satipo.

La investigación es de tipo descriptivo - correlacional, se utilizó el diseño de muestreo estratificado, los estratos

fueron definidos por las gradientes de crecimiento de las plantas. La población estuvo representada por la plantación de *Pinus tecunumanii* de la Estación Experimental Agropecuaria Satipo, de 5 años de instalada, la muestra fue de 9 parcelas de 9 x 12 m, en plantas y calicatas en suelo. La unidad de muestreo, fueron las plantas de *Pinus tecunumanii*, los horizontes A de cada parcela para el suelo. Se efectuó el reconocimiento de la plantación de *Pinus tecunumanii*, para delimitar las parcelas a evaluar mediante la identificación de plantas con limitado, regular y buen crecimiento. La selección de estratos de crecimiento se realizó por agrupación de plantas que tenían porte alto, medio y bajo de crecimiento, en las que se delimitó 9 parcelas de 108 m<sup>2</sup>, encontrándose 12 plantas de *Pinus tecunumani* por parcela, las que se evaluó como muestra.

Se tomaron datos de diámetro a 30 cm del suelo y altura total de las plantas en cada estrato y parcelas delimitadas. En cada parcela se realizaron calicatas de 80 cm de ancho por 150 cm de largo y 120 cm de profundidad, de donde se extrajeron las muestras para evaluar las propiedades del suelo.

Se evaluó el potencial hidrógeno, con un potenciómetro digital; el contenido de materia orgánica, con el método Walkley y Black; el fósforo, se extrajo con la solución Bray II; el potasio, se determinó por turbidimetría; el calcio y magnesio, por titulación con EDTA; la acidez cambiante, se extrajo con cloruro de potasio al uno normal y; la capacidad de intercambio catiónico efectivo, mediante suma de cationes cambiables. La textura, se evaluó mediante el método de Bouyucos; la densidad, aparente real y; porosidad, analizada por el método de la probeta.

**Tabla 1**

Características fenotípicas de las plantas de *Pinus tecunumani*

Variable	Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón - F	Valor - P
Altura	Entre grupos	39,4538	2	19,72690	14,31	0,0052
	Intra grupos	8,2702	6	1,37837		
	Total	47,724	8			
Diámetro	Entre grupos	55,9288	2	27,96440	5,51	0,0437
	Intra grupos	30,4283	6	5,07138		
	Total	86,3571	8			

Al comparar las medias de la altura y diámetro de *Pinus tecunumani*, se observa que las plantas del estrato bajo tiene una altura promedio de 2,68 m y las plantas del estrato medio tienen 4,61 m, las que no presentan diferencia estadística entre ellas, las plantas del estrato alto tienen una altura de 7,76 m y son estadísticamente superiores a las plantas de los estratos medio y bajo. La velocidad de crecimiento estimada (0,54, 0,92 y 1,55 m/año) para cada estrato es inferior a lo reportado por

Para evaluar la infiltración, se construyó cilindros de infiltración con baldes de plástico y tubos de PVC de tres pulgadas, cortados a 40 cm de alto y se colocó una cinta métrica en el interior del cilindro, durante la evaluación se colocaron en forma concéntrica los cilindros y se llenó los cilindros con agua, en un tiempo cero y se controló la velocidad de infiltración cada cinco minutos hasta los treinta minutos, momento que sirvió para calcular la infiltración. La profundidad efectiva, se evaluó midiendo el crecimiento de raíces en los horizontes de las calicatas.

Para comparar los estratos de crecimiento de *Pinus tecunumani* y las características de los suelos, se realizó el análisis de varianza y la prueba de comparación de promedios Tukey, al 95 % de confianza. Para determinar la relación entre el crecimiento de *Pinus tecunumani* y, para las características de los suelos, se realizó el análisis de varianza de la regresión y el cálculo del coeficiente de determinación.

Para la evaluación de lombrices, se abre hoyos de 50 x 50 cm con una profundidad de 20 cm, en los que se removió el suelo y se extrajo sobre un costal, separándose las lombrices para luego ser contadas.

## Resultados

Al comparar las características fenotípicas de las plantas de *Pinus tecunumani*, se observa que existe diferencia de altura y diámetro de plantas (valor  $p < 0,05$ ) entre los estratos evaluados. Siendo la plantación de 5 años de edad, se encontró una variada velocidad de crecimiento de las plantas de *Pinus tecunumani*, la cual se atribuye a la variada condición de los suelos. Esto se muestra en la Tabla 1.

García et al. (1999), quienes indican que *P. tecunumanii* presenta tasas de crecimiento en altura de 2,44 m /año.

Las plantas del estrato bajo, tiene un diámetro promedio de 3,31 centímetros y las plantas del estrato medio, tienen 6,70 cm, las que no presentan diferencia estadística entre ellas; las plantas del estrato alto, tienen un diámetro de 9,76 cm y son estadísticamente superiores a las plantas del estratos bajo. Esto se observa en la Tabla 2.

**Tabla 2**  
Comparación de medias de altura y diámetro de *Pinus tecunumani*

Variable	Estratos	Media	Grupos homogéneos
Altura (m) ALS ( $T_{0,05}$ ) = 2,94127	Bajo	2,68333	A
	Medio	4,61333	A
	Alto	7,76333	B
Altura (m) ALS ( $T_{0,05}$ ) = 5,64176	Bajo	3,31000	A
	Medio	6,70000	A B
	Alto	9,40333	B

Por otra parte, al comparar las características químicas de los suelos en los estratos de *Pinus tecunumani*, se encuentra que existe diferencia en el potencial hidrógeno y en el contenido de materia orgánica (Valor- $P < 0,05$ ) entre los estratos evaluados; mientras que, en el contenido de fósforo, potasio, calcio, magnesio, acidez cambiante y la capacidad de intercambio catiónico efectivo entre los estratos de *Pinus tecunumani*, no muestran diferencia estadística. Esto se puede observar en la Tabla 3.

**Tabla 3**  
Características químicas de los suelos en los estratos del *Pinus tecunumani*

Variable	Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón - F	Valor - P
pH	Entre grupos	0,5606	2	0,280300	13,20	0,0063
	Intra grupos	0,1274	6	0,021233		
	Total	0,6880	8			
Materia orgánica	Entre grupos	6,72996	2	3,36498	14,40	0,0051
	Intra grupos	1,40207	6	0,233678		
	Total	8,13202				
Fósforo	Entre grupos	0,0282889	2	0,0291444	0,04	0,9613
	Intra grupos	4,39573	6	0,732622		
	Total	4,45402				
Calcio cambiante	Entre grupos	0,842222	2	0,421111	0,46	0,6521
	Intra grupos	5,49833	6	0,916389		
	Total	6,34056	8			
Magnesio cambiante	Entre grupos	1,92389	2	0,961944	1,27	0,3478
	Intra grupos	4,56	6	0,76		
	Total	6,48389				
Potasio cambiante	Entre grupos	0,0008	2	0,0004	0,05	0,9557
	Intra grupos	0,0526	6	0,00876667		
	Total	0,0534	8			
Acidez cambiante	Entre grupos	0,00442222	2	0,00221111	0,60	0,5807
	Intra grupos	0,0222667	6	0,00371111		
	Total	0,0266889	8			
ClCe	Entre grupos	4,31629	2	2,15814	2,35	0,1760
	Intra grupos	5,50147	6	0,916911		
	Total	9,81776	8			

Al comparar las características químicas de los suelos en los estratos del *Pinus tecunumani*, se encuentra que existe diferencia en espesor del horizonte A, profundidad efectiva, infiltración y cantidad de lombrices (Valor- $P < 0,05$ )

entre los estratos evaluados, mientras que en el contenido de arena, arcilla, limo, densidad aparente densidad real y porosidad entre los estratos de *Pinus tecunumani*, no existe diferencia. Esto se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4**

Características físicas y biológicas de los suelos en los estratos de *Pinus tecunumani*

Variable	Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón - F	Valor - P
Arena	Entre grupos	17,5788	2	8,78941	0,68	0,5426
	Intra grupos	777652	6	12,9609		
	Total	95,344	8			
Arcilla	Entre grupos	35,5022	2	17,7511	0,85	0,4722
	Intra grupos	124,924	6	20,8207		
	Total	160,427	8			
Limo	Entre grupos	18,0804	2	9,04018	0,42	0,6772
	Intra grupos	130,321	6	21,7202		
	Total	148,401	8			
Densidad aparente	Entre grupos	0,00548889	2	0,00274444	0,60	0,5810
	Intra grupos	0,0276667	6	0,00461111		
	Total	0,0331556	8			
Densidad real	Entre grupos	0,0358222	2	0,0179111	1,05	0,4056
	Intra grupos	0,102067	6	0,170111		
	Total	0,137889	8			
Porosidad	Entre grupos	7,59887	2	3,79943	0,29	0,7601
	Intra grupos	79,3841	6	13,2307		
	Total	86,983	8			
Espesor de horizonte A	Entre grupos	90,0956	2	45,0478	9,83	0,0128
	Intra grupos	27,4933	6	4,58222		
	Total	117,589	8			
Profundidad efectiva	Entre grupos	1295,23	2	647,613	8,17	0,0194
	Intra grupos	475,853	6	79,3089		
	Total	1771,08	8			
Infiltración	Entre grupos	1570,67	2	785,333	5,91	0,0382
	Intra grupos	797,333	6	132,889		
	Total	2368,0	8			
Lombrices	Entre grupos	1606,89	2	803,444	9,62	0,0134
	Intra grupos	501,333	6	83,5556		
	Total	2108,22	8			

La cantidad de arcilla varía de 29,80 a 39,10 %, la cantidad de arena varía de 8,90 a 24,20 %, la cantidad de limo varía de 45,00 a 58,00 %, la clase textural a la que pertenecen son francos y francos limosos, las que son consideradas como suelos de textura media.

La densidad aparente varía de 0,95 a 1,14 t/m<sup>3</sup>, la porosidad varía de 50,83 a 60,16 %, y corresponden a suelos apropiados para el crecimiento de las plantas, la cual se demuestra con la profundidad media del

crecimiento de raíces. La densidad real varía de 2,12 a 2,55 t/m<sup>3</sup>.

Al comparar las medias del potencial hidrógeno (pH) de los suelos en los estratos de *Pinus tecunumani*, se observa que los suelos del estrato bajo tiene un pH de 4,70 y es superior a los suelos del estrato medio que tiene un pH de 4,09; esos valores, son considerados como extremadamente ácidos y muy fuertemente ácidos. Ello se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5**

Comparación de medias de altura y diámetro de *Pinus tecunumani*

Variable	Estratos	Media	Grupos homogéneos
pH ALS ( $T_{0,05}$ ) = 0,365057	Medio	4,09333	A
	Alto	4,36333	A B
	Bajo	4,70333	B
Materia orgánica ALS ( $T_{0,05}$ ) = 1,21105	Bajo	3,39000	A
	Medio	3,71000	A
	Alto	5,36333	B
Espesor de horizonte A ALS ( $T_{0,05}$ ) = 5,36278	Medio	14,1333	A
	Bajo	15,4333	A
	Alto	21,4000	B
Profundidad efectiva ALS ( $T_{0,05}$ ) = 22,3107	Bajo	53,3333	A
	Medio	59,4000	A B
	Alto	81,2667	B
Infiltración ALS ( $T_{0,05}$ ) = 28,8799	Bajo	22,0000	A
	Medio	30,6667	A B
	Alto	53,3333	B
Lombrices ALS ( $T_{0,05}$ ) = 22,9002	Bajo	10,0000	A
	Medio	18,6667	A
	Alto	41,6667	B

El contenido de materia orgánica de los suelos en los estratos bajo y medio es de 3,39 y 3,71 kg por metro cuadrado del horizonte A y son significativamente inferiores a la materia orgánica de los suelos del estrato

alto que tienen 5,36 kg por metro cuadrado, si bien el contenido de materia orgánica expresados en porcentaje varían de 1,9 a 2,74 %, no presentan diferencia estadística, pero si lo expresamos en kilos por metro cuadrado del horizonte A, se deja notar su diferencia, así como su efecto en el crecimiento de las plantas.

El espesor del horizonte A, los suelos en los estratos bajo y medio es de 14,13 y 15,43 cm de espesor y son significativamente inferiores espesor de los suelos del estrato alto que presentan 21,40 cm.

La profundidad efectiva en los suelos son considerados como moderadamente profundos, en el estrato bajo es de 53,33 cm, en el estrato medio es de 59,40 cm, mientras que en el estrato alto es 81,27 cm y es significativamente superior al estrato bajo.

La infiltración en los suelos en el estrato bajo es de 22,00 ml por hora, en el estrato medio es de 30,67 ml por hora, mientras que en el estrato alto es 53,33 ml por hora centímetros y es significativamente superior al estrato bajo. La cantidad de lombrices en los suelos en los estratos bajo y medio es de 10,00 y 18,67 lombrices en promedio y son significativamente inferiores a la cantidad de lombrices de los suelos del estrato alto que tienen 41,67 lombrices (en 0,25 m<sup>2</sup> y a 0,2 m de profundidad).

El análisis de regresión entre las características del suelo, muestra que el contenido de materia orgánica en el horizonte A, la profundidad efectiva, la velocidad de infiltración y la cantidad de lombrices, muestran una relación estadísticamente significativa, esto revela que al cambiar estas características, influyen en el crecimiento de *Pinus tecunumanii*, a los 5 años de haber establecido la plantación. El análisis se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6**

Análisis de regresión entre las características del suelo y el crecimiento del *Pinus tecunumani*

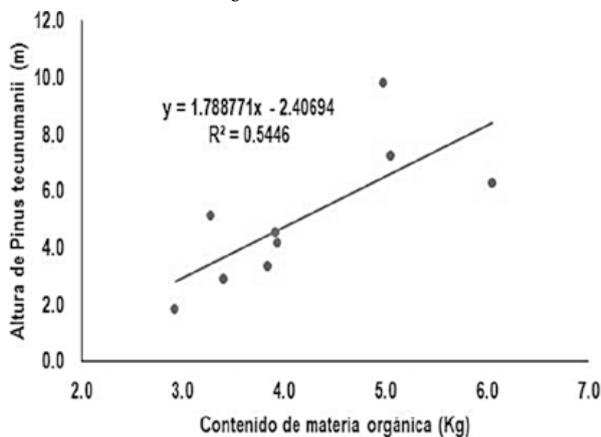
Variable	Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón - F	Valor - P
X= Materia orgánica Y= Altura de planta r= 0,7379; r <sup>2</sup> =0,5446	Modelo lineal	25,9892	1	25,9892	8,37	0,0232
	Residuo	21,7348	7	3,1050		
	Total	47,7240	8			
X= Profund. efectiva Y= Altura de planta r= 0,6852; r <sup>2</sup> =0,4695	Modelo multip.	0,96247	1	0,9625	6,19	0,0417
	Residuo	1,08762	7	0,1554		
	Total	2,05009	8			
X= Infiltración Y= Altura de planta r= 0,7039; r <sup>2</sup> =0,4955	Modelo lineal	23,648	1	23,6480	6,88	0,0343
	Residuo	24,076	7	3,4394		
	Total	47,724	8			
X= Lombrices Y= Altura de planta r= 0,8738; r <sup>2</sup> =0,7636	Modelo lineal	36,4424	1	36,4424	22,61	0,0021
	Residuo	11,2816	7	1,6116		
	Total	47,7240	8			

**Relación entre las características del suelo y las características de las plantas de *Pinus tecunumanii***

Al relacionar la altura de *Pinus Tecunumanii* y el contenido de materia orgánica del horizonte A, se aprecia que al aumentar el contenido de materia orgánica se incrementa la altura de plantas, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ), indica que el 50,46 % de la variación de la altura de *Pinus Tecunumanii* depende de la cantidad de materia orgánica del horizonte A. Esta relación de dependencia se debe a que la materia orgánica por acción de los macro y micro organismos provee de nutrientes para el crecimiento de las plantas; así mismo, favorece la retención de agua disponible para las plantas y mejora la estructura del suelo. Esto se puede observar en la Figura 1.

**Figura 1**

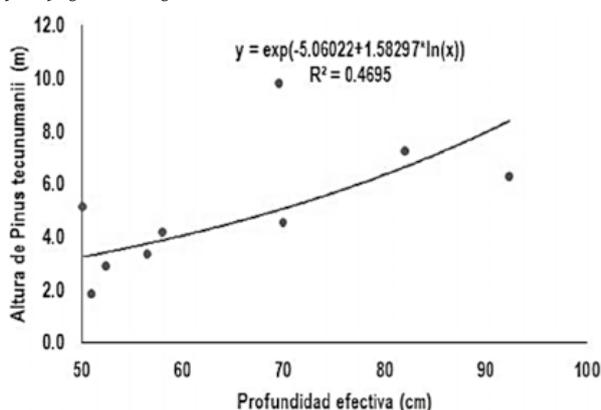
Relación entre la altura de *Pinus Tecunumanii* y el contenido de materia orgánica del horizonte A



Al relacionar la altura de *Pinus Tecunumanii* y la profundidad efectiva, se aprecia que al aumentar la profundidad efectiva se incrementa la altura de plantas, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ), indica que el 46,95 % de la variación de la altura de *Pinus Tecunumanii* depende de la profundidad efectiva. Esta relación de dependencia se debe al mayor volumen de suelo que las raíces pueden aprovechar para su nutrición cuando mayor es la profundidad de crecimiento de las raíces en el suelo. La relación se muestra en la Figura 2.

**Figura 2**

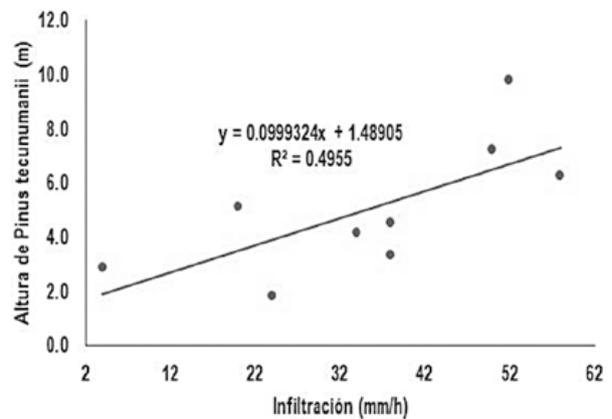
Relación entre la altura de *Pinus Tecunumanii* y la profundidad efectiva del suelo



Al relacionar la altura de *Pinus Tecunumanii* y la velocidad de infiltración, se aprecia que al aumentar la velocidad de infiltración se incrementa la altura de plantas, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ), indica que el 49,55 % de la variación de la altura de *Pinus Tecunumanii* depende de la velocidad de infiltración. Esta relación de dependencia, se debe a que al haber mayor infiltración, el suelo tiene mayor cantidad de agua disponible para las plantas, esta condición de humedad favorece la actividad de los organismos del suelo encargados de solubilizar nutrientes para las plantas. La relación se muestra en la Figura 3.

**Figura 3**

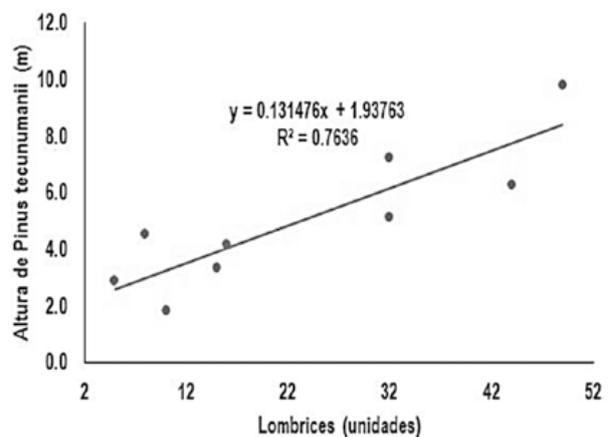
Relación entre la altura de *Pinus Tecunumanii* y la velocidad de infiltración



Al relacionar la altura de *Pinus Tecunumanii* y la cantidad de lombrices, se aprecia que al aumentar la cantidad de lombrices se incrementa la altura de plantas, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ), indica que el 76,36 % de la variación de la altura de *Pinus Tecunumanii* depende de la cantidad de lombrices. El incremento de lombrices del suelo está relacionado con la materia orgánica, la cual sirve de alimento para las lombrices, las que a su vez enriquecen el suelo con microorganismos que proliferan en su tracto digestivo y se encargan de liberar nutrientes para las plantas. Esto se observa en la Figura 4.

**Figura 4**

Relación entre la altura de *Pinus Tecunumanii* y la cantidad de lombrices



## Discusión

La velocidad de crecimiento estimada de *Pinus tecunumani* (0,54, 0,92 y 1,55 m/año) para cada estrato y es inferior a lo reportado por García et al. (1999), quienes indican que *P. tecunumani* presenta tasas de crecimiento en altura de 2,44 m /año. El estrato bajo, con menor crecimiento de la plantas de *Pinus tecunumani*, está en la parte alta de la plantación, tal como lo reporta Domínguez et al. (2017), quienes indican que el crecimiento en altura y diámetro de *Pinus greggii* Engelm, fueron significativamente mayores en sitios inferiores del terreno, y coincide con Ramos, Castro y Sánchez (2015), quienes resaltan que la pendiente influye en la acumulación o lavado de nutrientes y materia orgánica.

Características del suelo, como la materia orgánica, velocidad de infiltración, profundidad de efectiva (crecimiento de raíces) y cantidad de lombrices, son diferentes en los suelos de la plantación de *Pinus tecunumani*. El análisis de la materia orgánica, reporta un menor contenido en suelos del estrato bajo (con plantas de menor crecimiento) que se encontraban en la parte superior de la parcela, tal como lo sugiere Foth (1990) los nutrientes y la materia orgánica se escurren hacia la parte baja del terreno. Este efecto permite que al variar la materia orgánica, también varíe la cantidad de lombrices, debido principalmente a que ellas se alimentan de la materia orgánica.

La mayor velocidad de infiltración, también se da en suelos que tienen mayor cantidad de materia orgánica, esta característica permite que las plantas crezcan con mayor rapidez en suelos, que tienen mayor permeabilidad, las que también permiten una mayor disponibilidad de agua y nutrientes para las plantas.

Martínez et al. (2013) manifiestan que en sitios con diferente productividad (alta, media y baja), identificaron diferencias significativas en la profundidad de suelo. Esta información coincide con los resultados obtenidos, ya que las plantas con mayor crecimiento se encuentran en suelos que tienen mayor profundidad efectiva. Los resultados también revelan una relación con el desarrollo del perfil de los suelos, debido a que los suelos con plantas más altas, presentaban horizonte A, B y C, mientras que los suelos con plantas de menor crecimiento, presentaban horizontes A y C, según Eguiluz & Perry, (s.f.), los suelos profundos, permiten un mayor crecimiento de las plantas.

Las lombrices, según Domínguez (2004), estimula la actividad microbiana e incrementa la mineralización de los nutrientes y, además, de mejora la disponibilidad de nutrientes; por lo que, se puede afirmar que mejora la fertilidad de los suelos. Este efecto está relacionado al mayor crecimiento de plantas en suelos que tienen mayor cantidad de lombrices.

El contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio son bajos y medios, y se consideran como suelos de baja fertilidad. Y, según Eguiluz y Perry (s.f.), *Pinus tecunumani* prospera mejor en suelos moderadamente fértiles, la baja fertilidad de los suelos de la plantación de *Pinus tecunumani* condiciona la menor velocidad de crecimiento, y según García et al. (1999), las plantas crecen de 63,52 a 22,13 % de lo esperado. El crecimiento también estaría limitado por las condiciones de acidez de los suelos, los resultados indican que los suelos de la parcela son extremadamente ácidos y muy fuertemente ácido, ya que, según Eguiluz & Perry (s.f.), la distribución de *Pinus tecunumani* se da en suelos ligeramente ácidos a neutros, aunque Quispe (s.f.) menciona que prefiere suelos ácidos. Al relacionar las propiedades de los suelos del horizonte A, se encontró una fuerte relación entre el contenido de materia orgánica, la profundidad efectiva, la cantidad de lombrices y el crecimiento de *Pinus tecunumani*. Al incrementarse la materia orgánica del suelo se incrementa el crecimiento de las plantas, así lo sugieren Pascual, Izquierdo y Venegas (s.f.), quienes dicen que la materia orgánica, mejora la estructura, previene la erosión y mejora la retención de nutrientes; por su parte Arancel (2012), encontró que la producción del café está relacionada en un 28,70 % con la cantidad de materia orgánica.

También, se encontró que al tener mayor profundidad efectiva, las plantas crecen mejor, ya que al tener mayor volumen de suelo en contacto con las raíces, las plantas tienen mayor disponibilidad de nutrientes, así Griffiths et al. (2009) encontraron que existe relación entre el crecimiento de coníferas y la profundidad del suelo. Además, suelos con buen drenaje permiten que las plantas, además de tener agua, también tengan oxígeno, lo que permite el establecimiento y crecimiento de las plantas; en ese sentido, Eguiluz & Perry, (s.f.) afirman que la distribución de *Pinus tecunumani* se da en suelos bien drenados. Además Vallejo y Quintero (2013), indican que una buena porosidad, que facilita la aireación y el drenaje, se dan en suelos que no presentan problemas de compactación.

Esto lo reafirma Ramírez (1997), al indicar que las características físicas de los suelos son responsables del crecimiento de las plantas. Y que la distribución de *Pinus tecunumani* se da en suelos bien drenados (Eguiluz & Perry, s.f.).

La distribución de lombrices está fuertemente relacionada al crecimiento de las plantas, esta relación no indica que las lombrices influyen directamente en la producción o crecimiento de las plantas, sino que lo hacen a través de la mejor infiltración de agua en el suelo, debido a las galerías que hacen las lombrices al desplazarse en el perfil del suelo. Mientras que, Domínguez (2004) indica que las lombrices estimulan la actividad microbiana

e incrementa la mineralización de los nutrientes y que, además de mejorar la disponibilidad de nutrientes, mejora las propiedades físicas. Por su parte, Arancel (2012) encontró que la producción del café está relacionada en un 65,33 % con la cantidad de lombrices.

En términos generales, Bonilla (1971) resalta que los factores edafológicos influyen en el crecimiento de los árboles; analizar la relación de cada una de esos factores, permite mejorar la producción de madera y la eficiencia del uso del suelo. Así mismo, Ramírez (1997) indica que la interacción de las características químicas, físicas y biológicas permiten el óptimo crecimiento de las plantas.

## Conclusiones

- Se encontró una variada velocidad de crecimiento de las plantas de *Pinus tecunumanii*, debido a la variada condición de los suelos. las plantas del estrato bajo tiene una altura promedio de 2,68 m, las plantas del estrato medio tienen 4,61 m y las plantas del estrato alto tienen una altura de 7,76 m.
- Las características químicas de los suelos en los estratos de *Pinus tecunumanii*, se encuentra que existe diferencia en el potencial hidrógeno y en el contenido de materia orgánica (Valor- $P < 0,05$ ); mientras que, en el contenido de fósforo, potasio, calcio, magnesio, acidez cambiante y la capacidad de intercambio catiónico efectivo, no muestran diferencia estadística.
- El contenido de materia orgánica de los suelos en los estratos bajo y medio es de 3,39 y 3,71 kg por metro cuadrado del horizonte A y son significativamente inferiores a la materia orgánica de los suelos del estrato alto que tienen 5,36 kg por metro cuadrado.
- La cantidad de lombrices en los suelos en los estratos bajo y medio es de 10,00 y 18,67 lombrices en promedio y son significativamente inferiores a la cantidad de lombrices de los suelos del estrato alto que tienen 41,67 lombrices (en 0,25 m<sup>2</sup> y a 0,2 m de profundidad).

## Referencias bibliográficas

- Alvarado, A. y Raigosa, J. (2007). *Nutrición y fertilización forestal en regiones tropicales*. Centros de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica San José, Costa Rica pp 83.
- Arias, A. (2007). *Suelos tropicales. Capítulo 4. Propiedades del suelo*. Primera edición, EUNED, San José de Costa Rica. Pág. 63.
- Aristisabal, M. (2003). *Fisiología vegetal en Colombia*. Ed. Artes gráficas Tisan ISBN 9583354171V.1P.306.
- Bellote, A. & Ferreira, C. (1995). *Nutrientes minerales y crecimiento de árboles abonados de Eucalyptus grandis en el Estado de São Paulo*. Bosque (Valdivia), 16(1), 69- 75.
- Cárdenas Alhuay, E. (2013). *Efecto de hidrogel en el crecimiento inicial de Guazuma crinita Mart., Pinus tecunumanii (Eguiluz & Perry) y Cedrela fissilis Vell.-distrito de Pichanaqui*.
- Domínguez, J.; Lazcano, C. & Gómez-Brandón, M. (2010). *Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas: Aportes para la elaboración de un concepto objetivo*. Acta Zoológica Mexicana, 26(SPE2), 359-371.
- Domínguez-Calleros, P. A.; Rodríguez-Laguna, R.; Capulín-Grande, J.; Razo-Zárate, R. & Díaz-Vásquez, M. A. (2017). *Influencia de factores edáficos en el crecimiento de una plantación de Pinus greggii Engelm. en Santiago de Anaya, Hidalgo, México*. Madera y bosques, 23(2), 145-154.
- Eguiluz & Perry. (s.f.) *Pinus tecunumanii.PMD - Arboles de Centroamerica*. Homepage, consultado el 02 de junio de 2019, disponible en [www.arbolesdecentroamerica.info/.../es/.../198\\_111ec7368f256e09425e0f0ec0d8b78...](http://www.arbolesdecentroamerica.info/.../es/.../198_111ec7368f256e09425e0f0ec0d8b78...)
- García, J. G.; Hernández, J. J.; Mata, J. J.; Galán, J. D.; Herrera, C. R. & Upton, J. L. (1999). *Variación en el patrón de crecimiento en altura de cuatro especies de Pinus en edades tempranas*. Madera y Bosques, 5(2), 19-34.
- González, J. (2014) *Efecto del uso y ocupación en las propiedades físicas y químicas en un suelo del piedemonte llanero*. Tesis de maestría. Bogotá, Colombia.
- Grubb, P. J. (1995). *Mineral nutrition and soil fertility rain forest*. In : A.e. Lugo y C. Lowe (Eds. ) Tropical Forest: management an ecology. Springer- Berljaj, Ecological studies v. 112. New York, USA Pp. 308-330.
- Harison, L. (2001). *Fertilidad de suelos. Un artículo fundamental*, Permacultura, México.
- INTAGRI, S. C., *Propiedades físicas del suelo y el crecimiento de las plantas*. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/suelos/propiedades-fisicas-del-suelo-y-elcrecimiento-de-las-plantas>.
- Ivañez, J. (2008). *Fertilidad física, química y biológica*. Biología y Ecología del suelo. CSIC Universidad de Valencia España.
- Jaramillo, D. (2002). *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad Nacional de Colombia Medellín. Pp. 331-334.

- Jeddi, K. & Chaieb, M. (2010). *Soil properties and plant community in different aged Pinus halepensis Mill. plantations in arid Mediterranean areas: The case of southern Tunisia*. *Land degradation & development*, 21(1), 32-39.
- Juan De Dios, C. (2015). *Efecto de sustratos comerciales en la germinación y crecimiento inicial de pinus oocarpa schiede ex schldl. y Pinus tecunumanii F. Schwerdtf. ex Eguluz & J. P. Perry En Condiciones de vivero – San Ramón – Chanchamayo*. Tesis.
- Martínez, E.; Fuentes, J. P. & Acevedo, E. (2008). *Carbono orgánico y propiedades del suelo*. *Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 8(1), 68-96.
- Martínez-Salvador, M.; Valdez-Cepeda, R. D. & Pompa García, M. (2013). *Influencia de variables físicas en la productividad de Pinus arizonica y Pinus engelmannii en el sur de Chihuahua, México*. *Madera y bosques*, 19(3), 35-49.
- Minag. (2009). Decreto Supremo N° 017-2009-Ag. Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor.
- Moya, R.; Arce, V.; González, E.; Olivares, C. & Rios, V. (2010). Eefeito das propriedades físicas e químicas do solo em algumas propriedades da madeira de teca (*Tectona grandis*). *Revista Árvore*, 34(6), 1109- 1118. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000600017>
- Osorio, N. (2008). *Ciclaje de nutrientes en rodales de distintas edades, establecidas en el Caribe Seco Colombiano*. Publicado por Nutrición forestal.
- Quispe, A. (s.f.) *Semillas de Pinus tecunumanii “Pino rojo” – Arborizaciones*, disponible en [arborizaciones.com/pluginfile.php/.../mod\\_folder/content/0/Pinus%20tecunumanii%20...](http://arborizaciones.com/pluginfile.php/.../mod_folder/content/0/Pinus%20tecunumanii%20...)
- Ramírez R. 1997. *Propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos*. Santa Fé de Bogotá, OC.
- Silva, A. (1998). *La materia orgánica del suelo*. Montevideo: Facultad de Agronomía. 34 p.
- Thiers, O.; Reyes, J.; Gerding, V. & Schlatter, J. E. 2014. *Suelos en ecosistemas forestales*. In Donoso C, ME
- Vallejo-Quintero, V. E. (2013). *Importancia y utilidad de la evaluación de la calidad de suelos mediante el componente microbiano: experiencias en sistemas silvopastoriles*. *Colombia forestal*, 16(1), 83-99.

## Evaluación de la viabilidad del *Lactobacillus* spp. encapsulado en maltodextrina, como probiótico en un jugo de *Lepidium meyenii walp*

### Evaluation of the viability of *Lactobacillus* spp. encapsulated in maltodextrin, as a probiotic in a *Lepidium meyenii walp* juice

<sup>a</sup>Julca Marcelo, E.; Huaraca Meza, F.;  
Rojas Ticse, A.; Lazarte Pariona, F.; Oré Mallma, R.  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Humanas / Universidad Nacional del Centro del Perú  
Email: ejulca@uncp.edu.pe

#### Resumen

El trabajo de investigación evaluó; en primer lugar, la temperatura del aire (120, 140 °C) durante el proceso de microencapsulación por el método de atomización; se evaluaron, también, tres concentraciones de maltodextrina (15, 25 y 30 %) empleado como agente encapsulante del *Lactobacillus* spp. en el jugo reconstituido de harina de maca, obteniendo como resultados que a una temperatura de 120 °C y una concentración de 15 % de maltodextrina, la eficiencia de encapsulado fue de 83,57 % de *Lactobacillus* spp. que al ser comparado con el *Lactobacillus* spp. libre reporta una gran diferencia en el porcentaje de sobrevivencia que fue del 57,70 %. Además, se determinó que después de 3 semanas de almacenamiento a 4 °C, el *Lactobacillus* spp. encapsulado a una temperatura de 120 °C y una concentración de 15 % de maltodextrina, tuvo una concentración final de bacterias de 8,18 Log ufc/ml llegando a un porcentaje de sobrevivencia de 82,23 %.

Posteriormente, se realizó la comparación con el *Lactobacillus* spp. no encapsulado a la misma temperatura de almacenamiento, obteniéndose una concentración final de bacterias de 4,24 Log ufc/ml que representa un porcentaje de sobrevivencia de 47,64 %. Al realizar la simulación de las condiciones del tracto gastrointestinal para ver la sobrevivencia en el jugo gástrico a diferentes pH, se observa que el mayor porcentaje de sobrevivencia se da cuando el pH del JGS (jugo gástrico simulado) es 2 y el pH del JIS (jugo intestinal simulado) es 7; obteniéndose un recuento de 7,2041 Log ufc/ml de sobrevivencia.

**Palabras clave:** atomización y encapsulación, probiótico, potencial agroindustrial, seguridad alimentaria

#### Abstract

The first work evaluated on the investigation of air temperature (120, 140 °C) during the process of microencapsulation for the method of atomization, three components of maltodextrin (15, 25 and 30 %) which is used as an encapsulation agent for *Lactobacillus* spp, were also evaluated in the juice reconstituted of flour of bruise; obtaining as results that to a temperature of 120 °C and a concentration of 15 % of maltodextrina, the efficiency of encased was 83,57 % of *Lactobacillus* spp. that on having been compared with the free *Lactobacillus* spp. brings(reports) a great difference in the percentage of survival that was 57,70 %. In addition, it was determined that after 3 weeks of storage to 4 °C, the *Lactobacillus* spp. encased to a temperature of 120 °C and a concentration of 15 % of maltodextrina, had a final concentration of bacteria of 8,18 Log ufc/mL coming to a percentage of survival of 82,23 %.

Later, comparison was realized with the non encased *Lactobacillus* spp. at the same storage temperature, resulting in a final concentration of bacteria of 4,24 Log ufc/ml representing a survival rate of 47,64 %. when making realized the simulation of the conditions of the gastrointestinal tract to see the survival in the gastric juice to different pH, it is observed that the major percentage of survival is given when the pH of the JGS (gastric simulated juice) is 2 and the pH of the JIS (intestinal simulated juice) is 7; with a 7,2041 Log ufc/ml survival count.

**Keywords:** atomization and encapsulation, probiotic, agro-industrial potential, food safety

## Introducción

Para apreciar el potencial agroindustrial, es necesario analizar diversos aspectos; entre ellos, la existencia de una gran biodiversidad que constituye, sin lugar a dudas, una de las mayores riquezas, sino la mayor, con que cuenta la provincia de Junín.

Los variados ecosistemas se traducen en diversidad ecológica, la alta diversidad de especies, la diversidad de recursos genéticos y humanos, que conforman nuestra biodiversidad, proporcionándole ventajas comparativas a la provincia de Junín.

La utilización racional y sostenible de estos recursos con empresas orientadas al ecoturismo, la industria farmacéutica, la agroindustria, la acuicultura y otros, es importante para lograr ventajas competitivas con productos de mayor valor agregado. Precisamente, en el caso de la agroindustria, herramienta clave para el desarrollo, es que se defina, clasifique y señale su importancia, se da a conocer un sistema integrado de transformación, que reúne a la producción, procesamiento, comercialización, gestión y los aspectos socio-económicos de la cadena productiva. Esto es posible en el marco de los bionegocios, concepto que comprende objetivos generales como son: la conservación de los recursos, la sustentabilidad y la justa y equitativa distribución de las ganancias generadas. Se debe elaborar entonces proyectos rentables, desde un punto de vista económico y ambiental.

Los recursos naturales de la provincia de Junín, se encuentran distribuidos en la flora y fauna. La selección de estas especies a partir del universo conocido, se presentan en un listado por rubros de productos, no siendo necesariamente excluyente para el caso de determinados productos introducidos y, destacando los siguientes: tintes y colorantes, plantas medicinales, especias y hierbas aromáticas, frutas nativas, cereales y granos, raíces y tubérculos, fibras, biopesticidas, y otros.

Luego se ha priorizado las especies en función de criterios, como la exclusividad de productos autóctonos y de la potencialidad agroindustrial a futuro, encontrándose prioridad estratégica en los siguientes: maíz morado, maca, quinua, sauco, barbasco, fibra de vicuña, entre otros.

Dentro del marco general de limitaciones encontradas, son expuestos los puntos críticos (taxonomía, caracterización, control de calidad, investigación farmacológica y clínica, manejo de cultivos y crianzas, post-cosecha, transformación, marketing y desarrollo de productos, información y ecología) de los futuros proyectos, con miras a ser abordados en trabajos sistemáticos de investigación aplicada con visión de mediano y largo plazo. La síntesis de la problemática de cada rubro, da lugar a una discusión de las estrategias concretas de desarrollo agroindustrial, con ejemplos de productos específicos.

La oferta diversa de productos agrícolas de la provincia de Junín al mundo, solo tendrá posibilidades sostenibles, al apoyarse en la agroindustria y el asesoramiento de profesionales competentes, las ventajas comparativas de la biodiversidad, puedan ser aprovechadas eficientemente en el marco de los bionegocios, generando no sólo rentabilidad económica, sino, y quizás esto sea lo más importante, mejorando la calidad de vida de la población actual y simultáneamente conservando los recursos naturales para las generaciones futuras.

## Antecedentes

Los estudios de potencial agroindustrial en nuestro país son muy limitados, en referencia a países como Chile, Colombia, Brasil y México en los que son comunes encontrar grandes volúmenes de información con respecto a ello; es por eso, que se puede ligar este hecho al desarrollo agroindustrial de los países, mientras, para los anteriormente mencionados, la agroindustria constituye el pilar fundamental del desarrollo. También, se puede destacar que la FAO, a través del documento *Agroindustrias para el Desarrollo*, indica en la parte introductoria que: “El desarrollo de agroindustrias competitivas es crucial para generar oportunidades de empleo e ingresos. Contribuye, además, a mejorar la calidad de los productos agrícolas y su demanda. Las agroindustrias tienen el potencial de generar empleo para la población rural, no sólo a nivel agrícola, sino también, en actividades fuera de la explotación como manipulación, envasado, procesamiento, transporte y comercialización de productos alimentarios y agrícolas. Existen señales claras de que las agroindustrias están teniendo un impacto global significativo en el desarrollo económico y la reducción de la pobreza, tanto en las comunidades urbanas como rurales. Sin embargo, muchos países en desarrollo (especialmente en África) todavía no se han dado cuenta de todas las posibilidades que ofrecen las agroindustrias como motor de desarrollo económico...” (Da Silva et al., 2013).

De otra parte, es importante conocer que la demanda de alimentos y productos agrícolas está sufriendo cambios sin precedentes. El aumento tanto del ingreso per cápita, como de la urbanización y del número de mujeres trabajadoras, ha incrementado la demanda de materias primas de alto valor de productos procesados y de alimentos preparados. Existe una clara tendencia hacia dietas, que incluyen una mayor cantidad de alimentos de origen animal, como pescado, carne y productos lácteos, que aumenta a su vez la demanda de cereales para pienso (FAO, 2007). También, se está dando un uso creciente de productos agrícolas, especialmente granos y cultivos oleaginosos, como materia prima para la producción de bioenergía. El comercio internacional y las comunicaciones, están acelerando los cambios en la demanda, lo que conlleva la convergencia de patrones dietéticos y un creciente interés en comidas étnicas de lugares geográficos específicos.

La naturaleza y alcance de la estructura cambiante de la demanda agroalimentaria, ofrecen oportunidades sin precedentes para la diversificación y adición de valor en el sector agrícola, especialmente en los países en desarrollo. Como reflejo del cambio de demanda por parte de los consumidores, la década de 1990 fue testigo de una diversificación de la producción en los países en desarrollo hacia frutas y hortalizas no tradicionales. La participación de los países en desarrollo en el comercio internacional de frutas y hortalizas no tradicionales, ha aumentado rápidamente en los últimos años (FAO, 2007).

Según Rabobank (2008), las ventas anuales de alimentos procesados a nivel mundial, se estiman actualmente en más de 3000 MUSD o, lo que es lo mismo, en aproximadamente tres cuartos de las ventas totales de alimentos a nivel internacional. Si bien la mayoría de estas ventas se producen en los países de ingresos altos, en los últimos 25 años, los países en desarrollo han generado un porcentaje de casi el doble de adición de valor en la producción global de las principales categorías de productos fabricados por las agroindustrias (FAO, 2007).

Las perspectivas de un crecimiento constante de la demanda de alimentos y de productos agrícolas con valor añadido constituyen un incentivo para prestar mayor atención al desarrollo de las agroindustrias en un contexto de crecimiento económico, seguridad alimentaria y estrategias para acabar con la pobreza. Es conocido que las agroindustrias, entendidas aquí como un componente del sector manufacturero en el que la adición de valor a las materias primas agrícolas deriva de operaciones de procesamiento y manipulación, son motores eficientes de crecimiento y desarrollo.

Con sus vínculos progresivos y regresivos, las agroindustrias tienen altos efectos multiplicadores en términos de creación de empleo y de adición de valor. Por ejemplo, una nueva planta de procesamiento de leche no solo crea empleos en sus propias instalaciones de transformación, sino también, en las granjas lecheras, los centros de recogida de leche, los suministradores de insumos agrícolas y la distribución. El aumento de la demanda creado por una empresa agroindustrial, estimula los negocios más allá de los vínculos con sus proveedores directos de insumos y sus compradores; es decir, una completa gama de servicios auxiliares y actividades de soporte en los sectores secundario y terciario de la economía también se verán impactados de manera positiva. Es más, dado que generalmente los productos agrícolas se caracterizan por ser perecederos y voluminosos, muchas plantas agroindustriales y pequeñas empresas de agroprocesamiento tienden a ubicarse cerca de las fuentes principales de materias primas; de esta manera, ejercen un impacto socioeconómico inmediato en las áreas rurales.

El Informe sobre el desarrollo mundial 2008 (Banco Mundial, 2007) llamó la atención sobre el hecho que,

aproximadamente 800 millones de personas están consideradas como pobres y viven con ingresos de menos de un dólar al día. Un 75 % de los pobres del mundo, viven en áreas rurales y la agricultura es su principal fuente de subsistencia. Luchar contra la pobreza requerirá llevar el desarrollo y el crecimiento económico a las áreas rurales. La agroindustria, es parte de la respuesta a ese desafío.

El crecimiento acelerado de las agroindustrias en los países en desarrollo también presenta riesgos en términos de equidad, sostenibilidad e inclusión. Cuando existe un poder de mercado desequilibrado en las agro cadenas, la adición y la captación de valor pueden estar concentradas en uno o pocos participantes de la cadena, perjudicando a los demás. Las agroindustrias solo serán sostenibles si son competitivas en términos de costes, precios, eficiencia operativa, oferta de productos y otros parámetros asociados, y solo si la remuneración que reciben los agricultores es lucrativa para estos. Establecer y mantener la competitividad constituye un desafío particular para las pequeñas y medianas empresas agroindustriales y para los pequeños agricultores.

A pesar que la agroindustria tiene el potencial de proporcionar una salida fiable y estable para los productos agrícolas, la necesidad de garantizar la competitividad favorece a aquellos agricultores que son capaces de entregar productos en mayor cantidad y de mejor calidad.

Puesto que los agricultores más pequeños y con menos recursos quedan excluidos de las cadenas de abastecimiento, los beneficios socioeconómicos de las agroindustrias quedan potencialmente reducidos. Por ello, es necesario contar con políticas y estrategias que promuevan las agroindustrias y, al mismo tiempo, consideren los temas de competitividad, equidad e inclusión.

El rápido aumento de los precios de los alimentos observado en 2007 y 2008, fue un crudo recordatorio de que la naturaleza cambiante de los sistemas agroalimentarios y la manera en que los responsables de las políticas responden a los cambios, pueden tener consecuencias humanitarias y políticas directas. Los ajustes en el sector agrícola y las agroindustrias en los años 1990 y comienzos del 2000 contribuyeron a reducir las reservas internacionales y la oferta de alimentos de primera necesidad.

El sistema alimentario mundial no fue capaz de responder a un cúmulo de eventos adversos que impactaron sobre la oferta y la demanda a corto plazo. Como consecuencia del repunte de precios de los alimentos y la escasez, las respuestas políticas que incluyeron la prohibición de las exportaciones empeoraron aún más una situación de mercado ya desequilibrada. La crisis de los 4 precios de los alimentos, aunque ya ha remitido, señala la importancia de las recientes tendencias en los sistemas agroalimentarios, así como la necesidad de políticas y estrategias sólidas que mejoren la competitividad y el impacto en el desarrollo de la agroindustria.

## Métodos y materiales

### Población y muestra

La población estuvo constituida por todos los recursos animales y vegetales de la provincia de Junín. Se estimó, como muestra, sectores de terreno de la provincia en la que se debía de identificar las especies existentes.

### Disponibilidad de recursos

De junio a noviembre, se procedió a identificar las especies con potencial agroindustrial dentro de la provincia de Junín, los mismos que luego fueron analizados en función de las ventas, exportaciones o la demanda de los mercados a nivel nacional y mundial. Fue también necesario realizar un análisis más concienzudo a fin de determinar si era posible su producción a mayor escala dentro de nuestro territorio respetando siempre los recursos suelo, agua y aire, para brindar seguridad alimentaria.

## Resultados y discusión

Los rubros a ser considerados como fuentes potenciales para el desarrollo agroindustrial de la provincia de Junín comprenden los siguientes grupos:

### Tintes y colorantes naturales

- Achiote (*Bixa orellana*)
- Maíz morado (*Zea mays*)

### Plantas medicinales

- Ajo sacha (*Mansoa alliacea*)
- Congona (*Peperomia* sp.)
- Copaiba (*Copaifera officinalis*)
- Hercampure (*Gentianella tomentosa*)
- Huanarpo (*Jatropha* sp.)
- Maca (*Lepidium meyenii*)
- Paico (*Chenopodium ambrosioides*)

### Especies y hierbas aromáticas

- Aji (*Capsicum annum*)
- Rocoto (*Capsicum pubescens*)
- Huacatay (*Tagetes minuta*)
- Molle (*Schinus molle*)
- Paico (*Chenopodium ambrosioides*)
- Sacha culantro (*Eryngium foetidum*)

### Estimulantes

- Boldo (*Peumus boldo*)

### Frutales nativos

- Naranjilla o Lulo (*Solanum quitoense*)
- Aguaymanto (*Physalis peruviana*)
- Lúcumo (*Pouteria lucuma*)
- Saúco (*Sambucus peruviana*)
- Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)
- Tumbo serrano (*Passiflora mollis*)

### Cereales y granos andinos

- Maíz (*Zea mays*)
- Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

### Raíces y tubérculos

- Maca (*Lepidium meyenii*)
- Mashua (*Tropaelum tuberosum*)
- Oca (*Oxalis tuberosa*)
- Olluco (*Ullucus tuberosus*)
- Papa (*Solanum tuberosum*)
- Yacón (*Smallanthus sonchifolius*)

### Fibras naturales

- Alpaca (*Lama vicugna*)
- Llama (*Lama guanicoe*)
- Vicuña (*Vicugna vicugna*)
- Ovino (*Ovis orientalis aries*)

### Biopesticidas y otros

- Muña (*Minthostachys cetoza*)
- Tara (*Caesalpinia tintorea*)

### Agricultura orgánica

- Maíz amiláceo (*Zea mays*)
- Piña (*Ananas comosus*)
- Banano
- Café

### Animales

- Alpaca (*Lama vicugna*)
- Cuy (*Cavia tschudii*)
- Llama (*Lama guanicoe*)
- Ovino (*Ovis orientalis aries*)
- Vacuno (*Bos primigenius taurus*)

### Peces y crustáceos

- Ranas (*Batrachophrynus* sp. y *Telmatobius culeus*)
- Truchas (*Oncorhynchus mykiss*)

### Limitantes

Las ventajas comparativas que presenta nuestro país no se traducen necesariamente en ventajas competitivas; es decir, no se logra capitalizar las posibilidades que nos ofrece el potencial de la biodiversidad. Dentro de las limitantes concretas que se presentan en la práctica para el desarrollo agroindustrial, se mencionan:

1. Producción de materias primas insuficiente. Muchas veces exportamos basados en la recolección de material silvestre, con las limitaciones inherentes que esto trae. (Ej: caso de la maca)
2. Calidad de las materias primas no homogéneas, sin certificar.
3. Falta de continuidad de las fuentes para el abastecimiento regular. Incumplimiento muchas veces de los envíos de exportación.
4. Insuficiente o nulo tratamiento de la ecología y conservación del medio ambiente.
5. No se ha logrado interiorizar en el gremio agroindustrial la necesidad de compartir con la responsabilidad de invertir en el manejo adecuado del medio ambiente.

La pregunta que surge entonces es ¿cómo lograr ventajas competitivas en agroindustria a partir de la biodiversidad? La respuesta que se encuentra a este objetivo la se puede sintetizar en el planteamiento y la ejecución de proyectos de inversión de mediano y largo plazo que contemplen el trabajo sistemático de investigación aplicada, dirigidos a superar cada uno de los puntos críticos de la cadena productiva.

### Puntos críticos

- a) **Taxonomía.** El conocimiento de las especies y su caracterización requieren de la plena identificación botánica sistemática. En muchos casos existe el desconocimiento exacto de la especie o variedad con que nos disponemos a trabajar. Resulta necesario, plantear la revisión taxonómica, la identificación y, en el caso de material silvestre, realizar un inventario con prioridad de las especies seleccionadas, como requisito indispensable de todo proyecto de desarrollo.
- b) **Caracterización.** El conocimiento cabal de las características físico-químicas, nutricionales, organolépticas, de sanidad e higiene, forman parte de la necesaria caracterización de los productos frescos, semiprocados y terminados.
- c) **Control de calidad y la certificación.** Los mercados en general, y particularmente los de países desarrollados, son cada día más exigentes en cuanto a calidad de productos se refiere. Uno de los aspectos indispensables, es contar con las normas técnicas de calidad y con las metodologías de análisis necesarias para cumplir con todos los requisitos demandados para un producto determinado. El respeto de la legislación vigente es necesario en cada caso. La certificación de los productos permite una mejor promoción y comercialización de los productos ofertados. Un ejemplo de certificación, constituye el caso de los denominados productos orgánicos o ecológicos, estos obtienen un plus en el precio de compra, debido la preferencia manifiesta en la demanda de los mercados naturistas.
- d) **Investigación farmacológica y clínica en el caso de productos medicinales.** Los resultados de las bondades preventivas y curativas de los productos deben estar respaldados por estudios científicos, clínicos y farmacológicos. De esta manera, se logra la validación de las aplicaciones específicas y la posibilidad de obtener valor agregado que compense la inversión.
- e) **Manejo de cultivos y crianzas.** La necesidad del aumento de la producción y de la productividad, así como el manejo y uso racional de los recursos, constituyen el mayor fundamento para el manejo técnico de cultivos y crianzas. Para cultivos, estos incluyen actividades de propagación, manejo de podas, abonamiento, riego, marco de plantación, control de plagas, entre otras. Para crianzas, se cita, el mejoramiento genético, el sistema de crianza, la alimentación, etc.

- f) **Manejo de post-cosecha.** En la actualidad, el Perú viene desarrollando la agroindustria y agroexportación, sustentado en la comercialización de productos dirigidos hacia el mercado nacional e internacional, cada día más exigentes en términos de calidad, homogeneidad, volúmenes y continuidad del abastecimiento. La necesidad de prolongar el periodo de vida útil de productos perecederos, conservando su calidad integral, la mejora de la presentación con envases y embalajes, la certificación y los análisis de higiene y sanidad, así como la reducción de pérdidas de postproducción, forman parte de los requerimientos de los productores.

Se ha identificado una relación de problemas y requerimientos de postcosecha, comunes en muchos casos, siendo: 1) Transferencia de tecnología. 2) Análisis y certificación. 3) Evaluación de nuevas variedades basadas en la biodiversidad. 4) Aumento del valor agregado de productos y subproductos. 5) Sanidad. 6) Calidad de los productos. 7) Normas técnicas. 8) Envases y embalajes. 9) Información técnica – económica. 10) Condiciones de transporte.

En nuestro país, en general es una realidad la falta de tecnologías de post-cosecha y tecnologías, que son necesarias para lograr una comercialización eficiente. Se sugiere entonces, la creación del Instituto de la Competitividad Provincial por ser de importancia estratégica, si se considera la necesidad de contar con tecnologías adecuadas que permitan solucionar los problemas específicos en las áreas de post-cosecha, transformación y comercialización, reforzando la actividad económica del sector agrario y agroindustrial, con productos homogéneos de alta calidad, de mayor valor agregado, en volúmenes suficientes, y la diversificación de los mercados.

- g) **Transformación de productos y subproductos.** Dentro de este punto tenemos que el objetivo general consiste en disponer y transferir tecnologías de manejo y conservación adecuadas, que permitan el aprovechamiento de productos agropecuarios, agroexportables, así como de los recursos naturales, logrando el desarrollo de una eficiente comercialización, a través del fomento de la investigación y la mejora tecnológica.

Se busca pues, la modernización y la diversificación de las empresas, mediante la capacitación de sus asociados y la realización de proyectos de desarrollo tecnológico.

Así, los objetivos específicos del proyecto, son: 1) El aumento de la vida útil de productos perecederos 2) El desarrollo de procesos o sistemas de procesamiento específicos 3) La disminución de los costos de producción y la mejora de la calidad 4) El incremento del ingreso de los agentes involucrados 5) El aumento de la oferta y la mejora del nivel nutricional.

**h) Marketing y desarrollo de nuevos productos.** La comercialización de productos agropecuarios constituye, sin duda, un aspecto clave dentro de un proyecto integral para el desarrollo del agro y la agroindustria nacional.

El sector agrario y agroindustrial tienen, en la etapa de comercialización, la posibilidad de definir con éxito o fracaso toda la cadena productiva.

Con el apoyo a la exportación tradicional y no tradicional, y a la agroindustria, se espera poder obtener los siguientes “productos”: 1) Incremento del volumen y el valor de nuestras exportaciones. 2) Disminución significativa de las pérdidas de postproducción. 3) Mejorar la calidad y dar mayor valor agregado a los productos. 4) Mejorar nuestra competitividad a nivel internacional. 5) Contribuir a mejorar la balanza comercial agropecuaria.

Muchos de los productos que pueden ser ofertados en los mercados de exportación tienen doble aplicación, es el caso de una serie de frutas nativas y plantas medicinales.

En ambos casos, pueden ser utilizadas en tanto alimentos y con fines curativos o preventivos de enfermedades, aparte del uso como saborizantes, perfumes y cosméticos.

Los productos denominados “nutracéuticos”, funcionales o aquellos que son registrados en la categoría “FOSHU” (en Japón), tienen como principal característica ese doble propósito mencionado. En el caso de los llamados productos FOSHU (Foods for specified health use), cuya legislación es una de las más avanzadas, estos deben cumplir con una serie de requisitos antes de ser beneficiados para entrar en la categoría.

Los nueve criterios o requisitos que debe responder un alimento para acceder a la denominación FOSHU, son los siguientes: 1) El producto debe suponer contribuir a la mejora del régimen alimentario y al mantenimiento o mejora de la salud. 2) Las ventajas para la salud del producto o sus constituyentes se fundamentan sobre bases nutritivas médicas precisas. 3) Basados en conocimientos médicos y nutricionales, los niveles óptimos de consumo cotidiano deben poder ser definidos para el producto o sus constituyentes. 4) A partir de la experiencia adquirida, el consumo del producto o de sus constituyentes debe ser sin peligro. 5) Los constituyentes del alimento deben ser bien definidos en términos de propiedades físico - químicas y de análisis cualitativo y cuantitativo. 6) El producto no debe presentar déficits significativos en términos de constituyentes nutritivos en comparación a los productos alimenticios similares que no tiene uso en salud. 7) El producto debe ser similar a los alimentos consumidos habitualmente,

más que a los consumidos ocasionalmente. 8) El producto debe presentarse bajo la forma de un alimento usual, y no bajo la forma de píldoras o tabletas. 9) El producto y sus constituyentes no tienen una finalidad exclusivamente médica.

**i) Información.** La información puede verse en dos niveles, con necesidades y estrategias particulares, en un primer caso general es necesario la preparación del inventario nacional y base de datos y desarrollo de la capacidad nacional en cultivos nativos promisorios, plantas medicinales, tintes y colorantes naturales, de pesticidas incluyendo el inventario y evaluación del potencial nacional con base en plantas y animales. Con esta acción, se busca efectivizar la investigación aplicada, la caracterización, la obtención y producción de material genético, tomar las medidas oportunas de conservación y prevención ambientales y una mayor eficiencia en el desarrollo de productos que agilicen la actividad productiva agroindustrial, actividad, que va desde el cultivo y crianza hasta la comercialización, y el consumidor.

De otro lado, la promoción de los productos es una herramienta que utiliza la difusión de información orientada al consumidor final y a los clientes intermediarios. La información escrita y audiovisual es de suma importancia para lograr posicionar los productos en los mercados objetivos. Muchas veces, debe recurrirse a la presentación directa de los productos a los consumidores (caso de las frutas tropicales exóticas en los supermercados), como estrategia, estos deberán poder degustarse y al mismo tiempo se dispondrá de boletines, o fascículos con información sobre las características, propiedades y formas de uso.

**j) Ecología.** El manejo de efluentes y desechos a lo largo de la cadena productiva y agroindustrial sería un primer nivel del accionar, en cuanto al plano ecológico se refiere.

Luego, se tiene que considerar la conservación y el sostenimiento de las especies, la variabilidad genética y el hábitat medio ambiental, cuya importancia es fundamental dentro del manejo de la ecología en su conjunto.

## Conclusiones

El potencial agroindustrial de un país, una región o provincia, no sólo se basa en las ventajas comparativas de la biodiversidad y no se traducen necesariamente en ventajas competitivas, entre otras razones; también, por la falta de investigación y la explotación extractiva de materias primas con bajo valor agregado. Para revertir esta situación, es necesario el planteamiento de proyectos a largo plazo que contemplen el trabajo de investigación aplicada dirigido a superar cada uno de los puntos críticos identificados, a lo largo de la cadena agroindustrial.

El inventario y evaluación del potencial agroindustrial de la provincia de Junín, permitirá tomar decisiones acertadas y oportunas, en cuanto a las diferentes políticas y estrategias de desarrollo agroindustrial (producción, evaluación e identificación, conservación, transformación, comercialización, etc.), en base a la información recopilada de las diferentes especies que conforman la biodiversidad de esta provincia.

El desarrollo de la provincia de Junín, tiene como motor principal el trabajo conjunto entre la biodiversidad y el potencial agroindustrial que posee esta parte de la región, siendo posible concluir que:

- Se ha adaptado ganado vacuno de doble propósito de la raza Brown Swiss.
- Posee ganado ovino de raza corriedale y raza Junín, apta para su aprovechamiento.
- Es necesario mejorar en manejo de los terrenos de conducción para animales.
- Es posible mejorar la producción agroindustrial de lácteos, carne, fibras, peletería y pequeña industria de cueros.
- Se han logrado identificar especies vegetales de gran potencial en la provincia.

De otra parte la sinergia originada por la Biodiversidad y la Agroindustria resulta fundamental, al sustentarse en ventajas reales que son alcanzadas a partir de las ventajas potenciales. Nos estamos refiriendo a beneficios concretos como:

- Menores costos por concepto de transporte, y menores volúmenes de contaminación.
- Mayor valor agregado y nivel de ingreso con el aprovechamiento comercial de nuestros productos autóctonos.
- Fomento de áreas de cultivos rentables, con manejo ecológico y la contribución a una auténtica descentralización.

Como principal conclusión del presente informe, se puede afirmar que:

- La gran biodiversidad que presenta la provincia de Junín, hace posible mediante la inversión en transformación agroindustrial, al desarrollar toda su potencialidad dentro del marco de los 8 “Bionegocios”, la obtención de cadenas productivas rentables, sostenibles, con una tasa ambiental de retorno positiva y la generación del empleo con desarrollo descentralizado en el mediano y largo plazo.

## Referencias bibliográficas

- Aksoy, M.A. (2005). *The evolution of agricultural trade flows*. En M. A Aksoy y J. Beghin, eds. Global agricultural trade and developing countries. Washington DC, Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2007). *Informe para el desarrollo mundial 2008: Agricultura para el desarrollo*. Washington, DC.
- Boucher, F. y Riveros, H. (2000) *Agroindustria y Agroindustria rural: Elementos conceptuales y de reflexión*. II-CA-Prodar. Perú.
- CEPAL/FAOGTZ. (1998) *Agroindustria y pequeña agricultura: Vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales*. Chile.
- Da Silva, Carlos; Doyle, B.; Andrew; Shepherd, C.; Jenane y Miranda Da Cruz, Sergio. (2013) *Agroindustrias para el desarrollo*. FAO.
- FAO (2007). *Desafíos relativos al fomento de los agronegocios y la agroindustria*. Comité de Agricultura, 20º período de sesiones, 25- 28 de abril de 2007. Roma.
- Ortega R. et al. (1995) *Informe técnico. Subproyecto R2-031. Conservación regional de raíces y rizomas en el sur del Perú. Periodo Abril 1994 – Julio 1995*. Programa Colaborativo Biodiversidad de RTA's Cuzco – Perú.
- Programa Colaborativo Biodiversidad de Raíces y Tubérculos. (1995). *Memorias 1993 – 1994*. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina. CONDESAN. La Molina.
- Salazar Vera, Víctor. (1995) *Documental Junín, el libro de la gratitud*. Lima – Perú: Empresa Gráfica Baldeón.
- Salazar Vera, Víctor. (1974) *La altiplanicie de Junín en la historia*. Lima – Perú: Imprenta Gamero. 11.
- Tapia, M. (1990) *Cultivos Andinos Sub – explotados y su aporte a la alimentación*. FAO – INIAA.
- Zapata Acha, Sergio. (2001) *Posibilidades y potencialidad de la agroindustria en el Perú en base a la biodiversidad y los bionegocios*. Documento de Trabajo.
- RABOBANK. (2008). *The boom beyond commodities: a new era shaping global food and agribusiness*. Hong Kong, China.





# ÁREA: ARQUITECTURA E INGENIERÍAS



## Estrategias proyectuales en la enseñanza del proyecto arquitectónico en la Facultad de Arquitectura – UNCP 2018

### Project strategies in the teaching of the architectural project in the Faculty of Architecture - UNCP 2018

<sup>a</sup>Santa María Chimbor, C.; Valverde Chávez, M.

Facultad de Arquitectura / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: csantamaria@uncp.edu.pe

#### Resumen

La investigación, tiene como propósito conocer las estrategias proyectuales que utilizan los docentes en sus procesos de enseñanza aprendizaje del proyecto arquitectónico en los talleres de diseño de la Facultad de Arquitectura de la UNCP 2018. Este estudio, permitirá a la FARQ/UNCP, contar con la información necesaria para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje del proyecto arquitectónico, retroalimentar el currículo, así como fortalecer la formación de profesionales capaces de asimilar las transformaciones del entorno y responder de manera propositiva e innovadora. El tipo de investigación es aplicada de nivel descriptivo, con un diseño no experimental, transversal y censal; es decir, se trabajó con 30 docentes coordinadores que enseñan los talleres de diseño arquitectónico.

Se utilizó una encuesta para los docentes, validada por expertos. Estadísticamente se utilizaron las frecuencias, las mismas que fueron procesadas a través de tablas y gráficos con el SPSS versión 22. Los resultados demostraron que solo el 41,67 % de los docentes, mencionan que implementan estrategias proyectuales generales en la enseñanza del proyecto arquitectónico; en tanto que, una mayoría (58.33 %) deja que el alumno proponga su propia estrategia y, sobre ello, el docente le ayuda a implementarlo. En todo caso, ningún profesor se exime de la utilización de alguna estrategia, en su proceso. Finalmente, se recomienda que la Facultad de Arquitectura de la UNCP, implemente ciclos de capacitación docente, en cuanto a utilización de estrategias proyectuales, pues se tiene un déficit cuantitativo y cualitativo de ello.

**Palabras clave:** estrategias proyectuales, proyecto arquitectónico, enseñanza-aprendizaje, capacitación docente

#### Abstract

The purpose of the research is to know the project strategies used by teachers in their teaching-learning processes of the architectural project in the design workshops of the Faculty of Architecture of the UNCP 2018. This study will allow the FARQ / UNCP to count on the necessary information to improve the teaching-learning processes of the architectural project, provide feedback to the curriculum, as well as strengthen the training of professionals capable of assimilating the transformations of the environment and respond in a proactive and innovative manner. A quantitative - qualitative, descriptive, and censal study was carried out, in other words, we worked with all the teachers that teach the architectural design workshops, that is, 30 teachers.

An expert-validated teacher survey was used. The frequencies that were processed through tables and graphs with the SPSS version 22. The results showed that only 41.67 % of the teachers say that they implement general project strategies in the teaching of the architectural project, while a majority (58.33 %) allows the student to propose their own strategy and about it the teacher helps him to implement it. In any case, no teacher is exempt from the use of a strategy in his process. Finally, it is recommended that the Faculty of Architecture of the UNCP, implement teacher training cycles in terms of the use of project strategies, because we have a quantitative and qualitative deficit

**Keywords:** Strategies, design, project, workshops.

**Keywords:** project strategies, architectural project, teaching-learning, teacher training

<sup>a</sup>Docente de la Facultad de Arquitectura / UNCP

## Introducción

En el campo de la enseñanza de la arquitectura, y en particular del proyecto arquitectónico, la selección y utilización de estrategias en cada una de las etapas que conciernen al desarrollo del proyecto arquitectónico, se convierte como el punto medular de este proceso. No en vano, hoy los arquitectos contemporáneos están más preocupados en desarrollar estrategias operacionales que lo lleven con éxito a configurar un proyecto arquitectónico.

En la enseñanza de la arquitectura, la actividad preponderante a realizar en el aula es el diseñar, esta actividad se convierte en el elemento determinante o neurálgico de la Carrera de Arquitectura, a través de lo que se denomina como el “proyecto arquitectónico”, en la asignatura denominada, ya sea, Taller de Diseño Arquitectónico, Taller de Arquitectura o Taller de Proyección Arquitectónica. En estos talleres, confluyen las otras cuatro áreas de la misma, es aquí donde se observa y se aplica la Historia de la Arquitectura, el Urbanismo, las Estructuras, las Tecnologías de la Construcción, los Dibujos y Representaciones y, es por ello, que radica la importancia de valorar y evaluar los actuales métodos de enseñanza en el Taller de Diseño Arquitectónico.

En los cursos de diseño o proyectos, es donde se presentan los mayores problemas del proceso de enseñanza. En muchas facultades de Arquitectura, los maestros improvisan, no preparan su clase y ni siquiera su curso cuenta con un programa. Así, las asignaturas de diseño o proyectos se caracterizan por la falta de una metodología (solo se plantea el “dale vueltas”) y en ellos no se le enseña al alumno a proyectar, solo se ve la inspiración espontánea (muchas veces orientado únicamente el gusto del profesor y los aspectos formales en moda); sin existir, por parte del maestro, un análisis crítico de los proyectos de sus alumnos, donde se den las razones objetivas de los aciertos o desaciertos en los mismos. Lo anterior implica que muchos profesores ven el diseño únicamente como un acto de “libre inspiración”.

En los casos más alentadores, el docente puede explicar el proceso de diseño, identificando cada una de sus partes; es decir, el contenido. Pero cuando estos contenidos deben ser aplicados a la especificidad de un proyecto arquitectónico, se nota una clara ausencia de estrategias proyectuales que permitan la construcción de cada componente del diseño, ya sea en la fase de la investigación (conceptualización) o la de realización proyectual.

En síntesis, podemos citar como referencia tres autores, de los cuales el lector puede extraer las estrategias operativas que utilizan los arquitectos contemporáneos representativos.

Moneo (2004), en su publicación “Inquietud teórica y estrategia proyectual en la obra de ocho arquitectos contemporáneos”, describe las estrategias proyectuales de arquitectos contemporáneos importantes, como Stirling, Venturi, Rossi, Ensenan, Siza, Gehry, Koolhaas y Herzog & de Meuron; en esa obra, Moneo (2004) explica que el término “estrategia” se entienden como mecanismos, procedimientos, paradigmas y artilugios que aparecen con recurrente insistencia en la obra de estos arquitectos y que entiende que ellos se valen para configurar lo construido.

La habilidad del manejo de la sección y las plantas como herramienta fundamental en la obra de Stirling, la fragmentación de formas a través de la manipulación de maquetas, la isometría y el diagrama como herramientas de diseño en Eisenman y Rossi y; su estrategia proyectual de la tipología (memoria construida de los pueblos), Rem Koolhaas y sus estrategias relacionadas con el vacío, la gravedad y el montaje, permiten al lector identificar formas y modos operativos de cómo estos arquitectos traducen sus ideas en formas arquitectónicas.

El segundo autor de vital importancia es Eisenman (2015), quien en su libro “Diez edificios canónicos 1950-2000” analiza las obras de arquitectos comprendidos en el periodo de 1950 al año 2000, seleccionadas en su carácter de proyectos bisagra en el discurso arquitectónico; en cada caso, señalan un cambio, una ruptura con los discursos arquitectónicos vigentes en su momento.

Además, se puede distinguir algunas estrategias utilizadas por los arquitectos seleccionados; el uso del diagrama de paraguas en Mies Van Der Rohe, las hebreas textuales usadas por Le Corbusier en el Palacio de Congresos de Estrasburgo, el espacio diacrónico de Kahn, el diagrama de los nueve cuadrados utilizado por Venturi en la Casa Vanna Venturi, estrategias de textos de analogía utilizados en el Cementerio de San Cataldo por Aldo Rossi, las estrategias del vacío de Koolhaas, la deconstrucción del eje usado por Daniel Libeskind, en Museo Judío de Berlín y el diagrama del paraguas blando utilizado por Gehry en el Edificio Peter B. Lewis. Todas estas estrategias pueden servir como referentes importantes en los procesos de formación de los estudiantes que lo sitúen en este momento contemporáneo.

Finalmente, García (2012), en “Estrategias operativas en arquitectura –Técnicas de proyecto de Price a Koolhaas”, analiza algunas estrategias contemporáneas, como el uso del “tercer paisaje fragmentado” aplicado por el francés Gilles Clement, las estrategias programáticas en torno a la densidad utilizadas por Koolhaas en el proyecto para la rehabilitación de la Central Térmica de Battersea en Londres y su transformación en el Museo Tate Modern; la recuperación del “es-

pacio genérico” y construcción de relaciones usada como estrategia proyectual por Foster en el edificio Fred Olsen Amenity Centre de 1970 y; una propuesta que llama la atención, es la referida a una estrategia opuesta al que tradicionalmente fue el cometido de la disciplina, y que crece en importancia “hacer casi nada”. La observación atenta, la reconsideración de lo existente, la coexistencia, la modestia, el trabajo por substracción más que por adición, la acupuntura, la no intervención o directamente la demolición se perfilan como vías futuras para entender el ejercicio profesional.

El objetivo de la presente investigación, fue la determinación del tipo de estrategias proyectuales que utilizan los docentes en la enseñanza del proyecto arquitectónico en los talleres de diseño de la UNCP – 2018.

## Métodos y materiales

El tipo de investigación fue aplicada, según Carrasco (2009), esta investigación se caracteriza porque sus resultados son aplicados de inmediato. El nivel de investigación fue descriptivo, como afirman Hernández et al., (1991), por centrarse en identificar las características cuantitativas o cualitativas de la variable de estudio. El diseño fue no experimental transversal y descriptivo.

La población, estuvo formado por los docentes coordinadores de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional del Centro del Perú, que enseñan el Taller de Diseño Arquitectónico.

La recopilación de datos, se hizo a través de una encuesta semi estructura y con preguntas libres. Esta encuesta contó con 18 ítems con preguntas abiertas. Este cuestionario fue validado por la opinión de tres expertos.

El procesamiento y análisis de los datos, se realizó con el programa estadístico Excel, en donde se analizó a través de estadísticos descriptivos, iniciándose el trabajo con reportes de frecuencias simples y acumulados tanto absolutos como relativos para la determinación de parámetros, siendo la media moda y mediana.

Los resultados fueron presentados en tablas de distribución, frecuencias, con porcentajes respectivos y en gráficos de barra. Los resultados responden a entrevistas hechas a los docentes coordinadores de los talleres de diseño del periodo lectivo 2018-I de la Facultad de Arquitectura de la UNCP, que en total fueron 12.

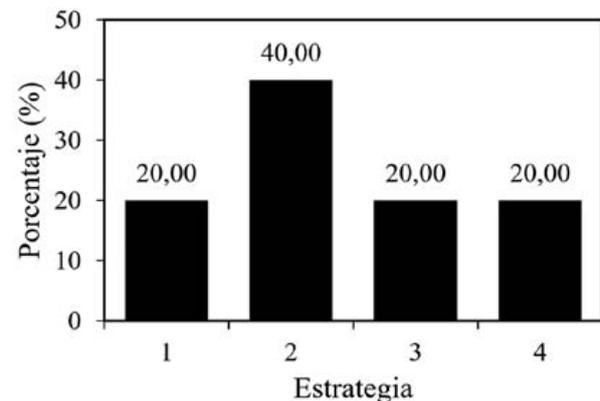
## Resultados

Del total de docentes entrevistados, solo el 41,67 % dicen que implementa estrategias proyectuales generales en la enseñanza del proyecto arquitectónico; en tanto que, la mayoría (58,33 %) menciona que deja que

el alumno proponga su propia estrategia y, sobre ello, el docente le ayuda a implementarlo. La distribución de estrategias se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

*Estrategias generales aplicadas en la enseñanza de arquitectura. Donde: (1) es pasar de lo intuitivo a lo racional, (2) Ir de lo abstracto a lo concreto, (3) plantear un argumento y plasmarlo en una forma y (4) uso de imágenes.*

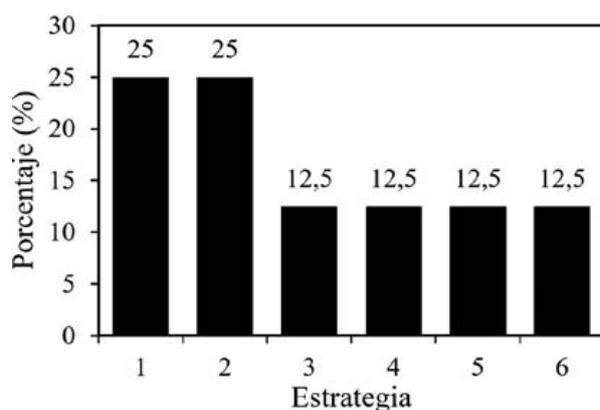


Además, se observó que un 66,67 % de docentes implementó estrategias proyectuales para enfrentar el trabajo de planteamiento del problema, en tanto que 33,23 % de docentes deja que el alumno establezca su propia estrategia. En esta etapa no se trabajó sin implementar estrategias.

De los docentes que manifestaron que, sí implementaban estrategias proyectuales en la fase de planteamiento del problema en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que el análisis FODA y la estrategia de utilizar el “Árbol de problemas” alcanzaron el mayor porcentaje (25 %); en tanto que, el resto de estrategias planteadas alcanzan un 12,5 %. En la Figura 2, se muestra el tipo de estrategias utilizadas en esta fase del planteamiento del problema.

**Figura 2**

*Tipo de estrategias utilizadas en la fase del planteamiento del problema en la enseñanza del proyecto arquitectónico. Donde: (1) análisis FODA, (2) árbol de problema, (3) matriz de valoración de problemas, (4) mapeos, (5) revisión bibliográfica y (6) indeed values.*

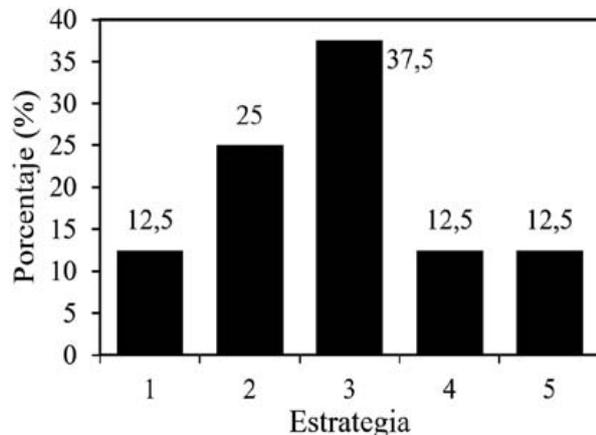


Se observó que un 66,67 % de docentes implementa estrategias proyectuales para enfrentar el trabajo de análisis del contexto, en tanto que 33,23 % de docentes deja que el alumno establezca su propia estrategia. En esta etapa no se trabaja sin implementar estrategias.

De los docentes que manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de análisis del contexto en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene la estrategia basada en esquemas gráficos (lugar-usuario-objeto), es la más frecuente (37,5 %), luego está el uso de diagramas del contexto con un 25 %; en tanto que, las estrategias referidas a uso de mapas temáticos, investigación proyectual y análisis FODA, están en tercer lugar con un 12,5 % cada una. Ello se observa en la Figura 3.

**Figura 3**

*Tipo de estrategias para el análisis del contexto en la enseñanza del proyecto arquitectónico. Dónde: (1) Uso de mapas temáticos, (2) Diagramas abstractos del contexto, (3) Esquemas gráficos (lugar-usuario-objeto), (4) Investigación proyectual y (5) Análisis FODA*

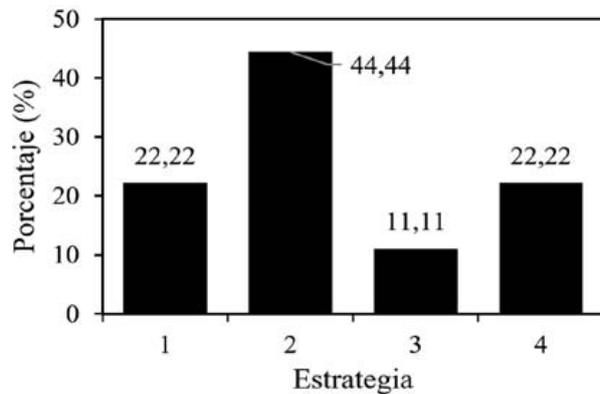


Por otra parte, se observó que un 75 % de docentes implementa estrategias proyectuales para enfrentar la fase de ideación en la enseñanza del proyecto arquitectónico, en tanto que un 25 % de docentes deja que el alumno establezca su propia estrategia. En esta etapa no se trabaja sin implementar estrategias.

De los docentes que manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de ideación en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en la definición del concepto arquitectónico, es la más frecuente (44,44 %), luego está la definición de la idea rectora y la de establecer las fuerzas del lugar con un 22,22 %; en tanto que, la estrategia referida a la definición del programa arquitectónico está en tercer lugar, con un 11,11 %. Ello se observa en la Figura 4.

**Figura 4**

*Tipo de estrategias utilizadas en la fase de ideación en la enseñanza del proyecto arquitectónico. Dónde: (1) Definir idea rectora, (2) definición del concepto arquitectónico, (3) definir el programa arquitectónico y (4) establecer las fuerzas del lugar.*

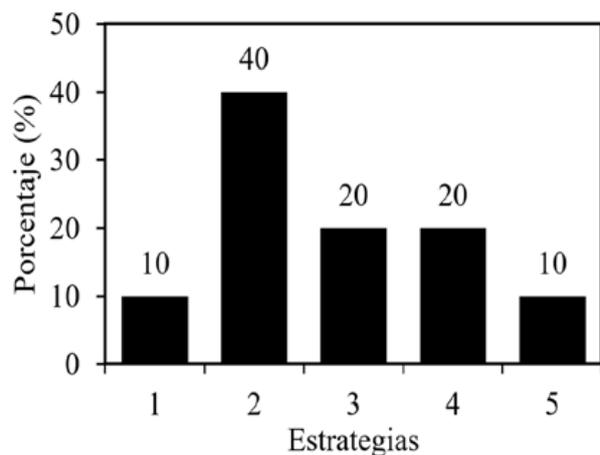


Adicionalmente, el 83,33 % de docentes implementaron estrategias proyectuales para enfrentar la fase de transformación de las ideas a las formas en la enseñanza del proyecto arquitectónico, en tanto que un 16,67 % de docentes deja que el alumno establezca su propia estrategia.

De los docentes manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de transformación de las ideas a las formas en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en el partido arquitectónico es la más frecuente (40 %), luego está el uso de analogías y metáforas y el plan de masas con un 20 % cada una; en tanto que, las estrategias referidas al brainstorming y la gestación creativa en tercer lugar con un 10 % cada una. Ello se muestra en la Figura 5.

**Figura 5**

*Tipo de estrategias utilizadas en la fase de transformación de las ideas a las formas en la enseñanza del proyecto arquitectónico. Dónde: (1) Brainstorming, (2) Partido arquitectónico, (3) Uso de analogías y metáforas, (4) Plan de masas y (5) Gestación creativa.*

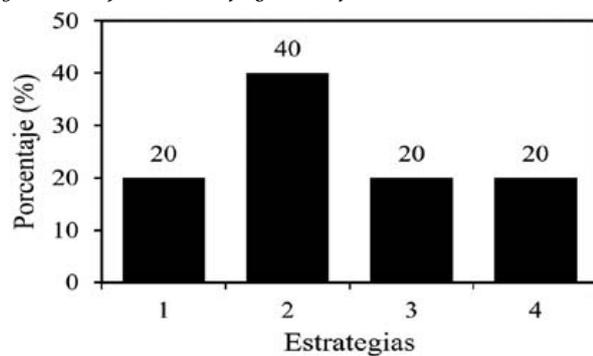


Se observó que un 58,3 % de docentes deja que el alumno establezca su propia estrategia en el desarrollo del sistema arquitectónico de la función, en tanto que el 41,7 % implementa estrategias proyectuales para enfrentar esta fase.

De los docentes que manifestaron que, sí implementaban estrategias proyectuales en la fase de desarrollo del sistema forma-función, referidos a la función en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en los diagramas funcionales es la más frecuente (40 %); en tanto que, las estrategias referidas a la zonificación, estudio de referentes funcionales y uso del programa arquitectónico con un 20 % cada una. Lo mismo se observa en la Figura 6.

**Figura 6**

*Tipo de estrategias utilizadas en la fase de desarrollo del sistema forma – función en la enseñanza del proyecto arquitectónico. Dónde: (1) Zonificación, (2) Diagramas funcionales, (3) Estudio de referentes funcionales y (4) Uso del programa arquitectónico.*

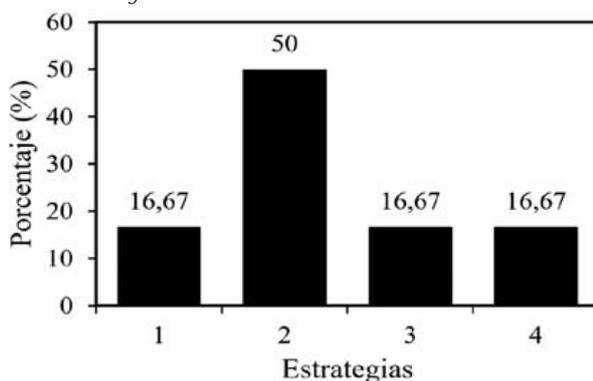


Finalmente, se determinó que un 58,3 % de docentes deja que el alumno establezca su propia estrategia en el desarrollo del sistema arquitectónico de la forma; en tanto que, el 41,7 % implementa estrategias proyectuales para enfrentar esta fase.

De los docentes que manifestaron que, sí implementaban estrategias proyectuales en la fase de desarrollo del sistema forma-función, referidos a la forma en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en modelos referentes (maquetas y 3D) es la más frecuente (50 %); en tanto que, las estrategias referidas a la geometrización del proyecto, calca sucesiva y el uso de software para modelación de la forma tienen un 20 % cada una. Ello se muestra en la Figura 7.

**Figura 7**

*Tipo de estrategias utilizadas en la fase de desarrollo del sistema forma-función (forma) en la enseñanza del proyecto arquitectónico. Dónde: (1) Geometrización del proyecto, (2) Uso de modelos referentes (maquetas y 3D), (3) Calca sucesiva y (4) Uso de software para modelación de la forma.*



## Resultados

Un primer aspecto, que se aprecia a partir de los resultados es que, si bien es cierto la mayoría de los arquitectos docentes que enseñan proyectos arquitectónicos en los talleres de diseño de la Facultad de Arquitectura de la UNCP, muestran una conformidad a las fases del proyecto arquitectónico sugerido, es evidente que la mayoría no cuenta con una sistemática racional en cuanto a su proceso de diseño. La dispersión de opiniones, que en muchos casos no tienen que ver con fases, sino con acciones puntuales, así lo demuestra. Sugerencias como; fase de zonificación, de ideación donde se desarrollan las formas o secuencia no lineal al proceso propuesto, ponen en evidencia la falta de análisis y de coherencia en sus sugerencias.

Entendiendo, en términos generales, que una estrategia viene a ser una forma o un modo de enfrentar un problema específico, en este caso dentro del proceso de diseño, un porcentaje relativamente bajo de docentes implementa una serie de estrategias proyectuales generales (41.57 %), dejando que los alumnos elaboren sus propias estrategias en un 50.33 %, ayudándoles sobre esa base a desarrollar las mismas. Estos resultados no son sorprendentes, pues la forma tradicional de la enseñanza del proyecto arquitectónico, que todavía tiene cabida en universidades como la nuestra, hace que el docente no prepare una clase, sino que se respalde solamente sobre la crítica del proyecto que solo implica en informarle al alumno que aspectos de su proyecto no están bien elaborados, de acuerdo a su opinión.

Pero también, hay que remarcar que ese porcentaje de docentes que implementan estrategias proyectuales en su proceso de enseñanza del proyecto arquitectónico, implementan estrategias demasiado convencionales y tradicionales, que vienen desde su formación profesional y que, pese al transcurrir de los años y la evolución que viene teniendo la arquitectura, no han renovado las mismas. Las estrategias señaladas en el marco teórico, que corresponde a la arquitectura contemporánea, no son abordadas, ni siquiera mencionadas por los docentes, ni a nivel general ni en las fases específicas. Estrategias como el pliegue y despliegue (Chiarella, 2001) y espacios regenerativos o la estrategia del vacío (García, 2012), no han sido mencionados por los docentes de los talleres de diseño de la Facultad de Arquitectura de la UNCP. La mayoría manifiesta que la estrategia proyectual que utiliza fue aprendida en la universidad, pero que en el camino y que a lo largo de su quehacer arquitectónico fueron influenciados por la experiencia, algo así como autodidactas.

Se puede afirmar que, los arquitectos encuestados, aún no han renovado sus formas de diseño, ya que sus estrategias todavía corresponden a las aprendidas en la universidad y que no están a tono de las estrategias que se desarrollan en el mundo contemporáneo.

Aún no se tiene una idea clara de verdadero significado de lo que es una “estrategia proyectual”, pues las respuestas fueron múltiples y en la mayoría de casos ambiguas. El marco teórico desarrollado al respecto, pone en evidencia la falta de claridad de los arquitectos entrevistados en torno al tema.

Se puede observar en los resultados, que son las etapas correspondientes al planteamiento del problema y el análisis del contexto donde se encuentra una mayor preocupación por los docentes de implementar estrategias que operativicen estas etapas (66.67 %). Sin embargo, la estrategias planteadas no son creadas específicamente para el trabajo de diseño arquitectónico, sino ha sido adoptas de otros procesos, como el FODA en la planificación o el árbol de problemas de los proyectos de inversión.

Dentro de las fases de diseño señalado y que un alto porcentaje de docentes está de acuerdo, es la fase de desarrollo del sistema formal-funcional (anteproyecto), donde se encuentra una mayor falencia de implementación de estrategias por parte del docente, dejando que sea el alumno implemente alguna estrategia que luego el apuntala. La carencia de una teoría del proyecto arquitectónico que guíe el proceso genera esta dificultad; por ello, es que generalmente los alumnos no hacen sino copiar las estructuras funcionales y formales de proyectos existentes en las revistas o libros.

## Conclusiones

- La mayoría de docentes, dejan que sean los alumnos que implementen sus propias estrategias proyectuales. La estrategia más utilizada para este efecto es de lo abstracto a lo concreto. Mientras que la mayoría de docentes implementan estrategias proyectuales para enfrentar el trabajo de planteamiento del problema.
- De los docentes que manifestaron que, sí implementaban estrategias proyectuales en la fase de planteamiento del problema en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que el análisis FODA y la estrategia del “Árbol de problemas” alcanzan el mayor porcentaje.
- La mayoría de docentes, implementan estrategias proyectuales para enfrentar el trabajo de análisis del contexto. De los docentes que manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de análisis del contexto en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene la estrategia basada en esquemas gráficos (lugar-usuario-objeto), es la más frecuente.
- Un 75 % de docentes, implementan estrategias proyectuales para enfrentar la fase de ideación en la enseñanza del proyecto arquitectónico. En la misma línea, se tiene que la estrategia basada en la definición del concepto arquitectónico, es la más frecuente.
- Un alto porcentaje de docentes, implementan estrategias proyectuales para enfrentar la fase de transformación de las ideas a las formas en la enseñanza del proyecto arquitectónico. De los docentes que manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de transformación de las ideas a las formas en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en el partido arquitectónico, es la más frecuente.
- Poco más de la mitad de docentes, dejan que el alumno establezca su propia estrategia en el desarrollo del sistema arquitectónico de la función. De los docentes que manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de desarrollo del sistema forma-función, referidos a la función en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en los diagramas funcionales es la más frecuente.
- En la misma línea, la mayor parte de docentes dejan que el alumno establezca su propia estrategia en el desarrollo del sistema arquitectónico de la forma. De los docentes que manifestaron que, si implementaban estrategias proyectuales en la fase de desarrollo del sistema forma-función, referidos a la forma en la enseñanza del proyecto arquitectónico, se tiene que la estrategia basada en modelos referentes (maquetas y 3D), es la más frecuente.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. (2000). *Camino al diseño - Proceso del diseño arquitectónico*. Manizales, Colombia.
- Alexander, C. (1976). *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires.: Infinito.
- Aliata, F. (2013). *Estrategias proyectuales*. Buenos Aires: Nobuko.
- Bermúdez, J. (2013). *Sobre el partido arquitectónico*. Utah, EE.UU.
- Boix, F. & Montepare, A. (2012). *El Proyecto arquitectónico - enseñanza y práctica de las estrategias proyectuales*. Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana.
- Camacho, M. (1999). *Diccionario de arquitectura y Urbanismo*. México: Trillas.
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San marcos.
- Chiarella, M. (2001). Pliegues, despliegues y repliegues. Didáctica proyectual e instrumentos de Ideación. *Arquitectura revista* Vol. 7, n. 1, 63-67.
- Corral, G. (2007). El proyecto de arquitectura como una forma de producción del conocimiento; Hacia la investigación proyectual. *Revista de Arquitectura*.

- Eisenman, P. (2015). *Diez edificios canonicos 1950-2000*. Barcelona: Gustavo gilli.
- Eligio Triana, César Andrés & Verdugo Reyes, Hernando. (2009). El proyecto clásico en arquitectura. Aproximación a una estrategia. *Revista de Arquitectura*, 74-82.
- García, J. (2012). *Estrategias operativas en arquitectura - Técnicas de proyecto de Price a Koolhaas*. Buenos Aires: Nobuko.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. D.F. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores.
- Ludeña, W. (1977). *Ideas y arquitectura en el Perú del siglo XX*. Lima: SEMSA.
- Moneo, R. (2004). *Inquietud teórica y estrategia proyectual*. Barcelona: Actar.
- Muñoz, A. (2008). *El Proyecto de arquitectura*. Barcelona: Reverté.
- Piña Lupianez, R. (2004). *El proyecto de arquitectura. El rigor científico como instrumento poético*. Madrid: Tesis Doctoral.
- Sasz, M. (2015). *Estrategias proyectuales. Junya Ishigami*. Madrid, Madrid.
- Terán, J. A. (2005). *Reflexiones sobre la enseñanza de la arquitectura*. Seminario de Teoría e Historia. (D. d. UNAM., Ed.) D.F. México., México.



## Recarga de acuíferos con la construcción de qochas en cabecera de cuencas

---

### Recharge of aquifers with the construction of qochas in the headwaters of the basins

<sup>a</sup>Mallma Capcha, Tito

Facultad de Ingeniería Civil / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: tmallma@uncp.edu.pe

#### Resumen

La recarga del acuífero es importante para poder mantener constante los caudales aguas abajo en los ríos y manantiales; para ello, se han ubicado las cabeceras de cuencas de las subcuencas de los ríos Shullcas, Cunas, Yacus, Achamayo y Chanchas, llegando a identificar áreas y determinando, en ellos, la escorrentía y la infiltración del agua en el suelo, recargando de esta manera el acuífero.

En la cabecera de las cuencas las precipitaciones anuales son altas llegando a 794,95 mm; sin embargo, por lo deteriorado en que se encuentra las cabeceras de cuenca, las aguas de precipitación que caen sobre dicha superficie se pierden por escorrentía. Con esta técnica planteada, pues gran parte del agua que se pierde por escorrentía es posible lograr almacenarlo en los acuíferos, porque con dicha precipitación, y en una superficie de 1,00 ha, se puede recargar a los acuíferos hasta un volumen de 1,05 m<sup>3</sup> de agua.

Dicha recarga se debe a la velocidad de infiltración del agua por las capas de suelo que en este caso se cuenta con un promedio de 14,57 cm/hr.

**Palabras clave:** recursos acuíferos, qocha, cabecera de cuenca, infiltración, precipitación fluvial

#### Abstract

The recharge of the aquifer is important to keep the flows downstream in the rivers and springs constant, therefore the headwaters of the sub-basins of the rivers Shullcas, Cunas, Yacus, Achamayo and Chanchas have been located identifying areas and determining in them the runoff and the infiltration of the water in the ground, recharging the aquifer in this way.

In the headwaters of the basins the annual precipitations are high reaching 794,95 mm., However due the deteriorated thing in which are the headwaters of basin the waters of precipitation that fall on this surface are lost by runoff. With this technique is possible to store much of the water lost by runoff in aquifers because of this precipitation and over an area of 1,00 ha, the aquifers can be recharged to a volume of 1,05 m<sup>3</sup> of water.

This recharge is due to the speed of water infiltration by the layers of soil that in this case has an average of 14,57 cm/hr.

**Keywords:** aquifer resources, qocha, basin head, infiltration, river precipitation

<sup>a</sup>Docente de la Facultad de Ingeniería Civil / UNCP

## Introducción

Debido al cambio climático, las precipitaciones que se presentan en las cabeceras de las cuencas son anormales, debido a la existencia de lluvias torrenciales de alta intensidad. Esto hace que la mayor parte del agua de lluvia se pierda por escorrentía, lo que dificulta la infiltración para recargar el acuífero.

La oferta de agua, de las diferentes cuencas, se ve disminuida debido a que las recargas en las regiones altas son escasas, afectando el consumo del recurso para el sector agrícola y el consumo humano; además, de afectar el comportamiento del ecosistema de las cuencas.

## Métodos y materiales

Equipo topográfico, materiales cartográficos, anillo infiltrómetro, materiales de escritorio, equipos de cómputo y equipo fotográfico.

### Metodología

Se determinó el coeficiente de escorrentía en las cabeceras de cuencas. Luego se calculó la infiltración del agua en el suelo de las cabeceras de cuencas. Se cuantificó la cantidad de agua recargada por año en las qochas construidas.

Las qochas se construyeron en base a estructura verde; es decir, el terraplén se construyó con material propio de la zona y se evaluó la capacidad de desbordamiento de las aguas del río.

## Resultados

Situación actual de las cabeceras de cuencas. Las cabeceras de las cuencas se encuentran degradadas por una serie de acciones provocadas por el hombre, como el sobrepastoreo, la quema de los pastizales, cambio del uso de suelos y pérdi-

da de los bosques nativos; los cuales afectan grandemente el ecosistema y, por tanto, la escasez de los recursos hídricos.

### Recarga de acuíferos

La recarga del agua hacia el acuífero se pueden efectuar de diferentes maneras, a ello se denomina la siembra de agua, el cual consiste en captar el agua de lluvia y provocar la infiltración en el suelo, con esta práctica se lograra incrementar los caudales en los ríos, en los manantiales y hacer que aparezcan más manantiales o simplemente el suelo se mantendrá húmedo logrando la propagación de vegetaciones.

Las qochas, son sistemas de recarga de agua natural con formaciones topográficas de forma hondonada en donde se depositan el agua de lluvia, el mismo que, luego se infiltra al subsuelo. Actualmente, muchas de estas qochas naturales se encuentran degradadas y cuentan con limitaciones con el volumen de agua que se almacena.

### Figura 1

Estado de erosión de cabecera de cuenca



### Precipitación en las cabeceras de cuencas

Las precipitaciones totales anuales en las cabeceras de cuencas son altas al año, por lo es identificado con zona lluviosa, presentándose las precipitaciones intensas durante los meses de noviembre a marzo. El análisis de precipitación, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Precipitación total mensual en cabecera de cuencas (mm).

Estación	Precipitación (mm)		Ubicación	
	Mínima	Máxima	Altitud (msnm)	Lugar
Huancalpi	594,5	2086,5	3970	Vilca - Hvca.
Huancavelica	698,4	1514,5	3715	Hvca. - Hvca.
Lircay	608,9	1121,9	3357	Angaraes - Hvca.
Túnel Cero	748,5	1093,7	4512	Pilpichaca - Hvca.
Paucarbamba	945,5	1744,3	3000	Paucarbamba - Hvca.
Laive	610,3	1115,9	3842	Yanacancha - Junín
Shullcas	641,8	1442,2	3510	Huancayo - Junín
Huaytapallana	613,7	936,9	4400	El Tambo - Junín
Acopalca	641,8	1142,2	3839	El Tambo - Junín
Ingenio	404,1	1292,8	3450	Sta. Rosa de Ocopa - Junín

### Precipitaciones con altas intensidades

Las intensidades máximas de precipitación que ocurren en las cabeceras de cuencas son las que provocan las escorrentías altas las cuales causan erosiones y crecidas inesperadas de los ríos. La intensidad de precipitación y precipitación anual, se muestra en la Tabla 2.

### Velocidad de infiltración en la recarga

La velocidad con que el agua almacenada en las qochas se infiltra en el suelo hasta llegar al acuífero viene a ser aquella que se hace constante, el cual varía de acuerdo a la textura del suelo. El rango de infiltración constante, se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 2**

*Intensidad de precipitación en cabecera de cuencas (mm)*

Estación	Intensidad de precipitación (mm/hr)	Precipitación total anual (mm)	Ubicación	
			Altitud (msnm)	Lugar
Túnel Cero	16,64	860.80	4512	Pilpichaca - Hvca.
Paucarbamba	18,60	685.00	3000	Paucarbamba - Hvca.
Laive	13,51	821.10	3842	El Tambo - Junín
Acopalca	16,04	894.17	3839	El Tambo - Junín
Ingenio	13,14	722.60	3450	Sta. Rosa de Ocopa - Junín
Huaytapallana	15,12	786.05	4400	El Tambo - Junín

**Tabla 3**

*Infiltración constante según textura de suelo*

Textura de suelo	Rango de infiltración constante (mm/h)	Promedio de infiltración constante (mm/hr)
Arenoso	25 - 50	50
Franco Arenoso	13 - 75	25
Franco	7,5 - 20	12,5
Franco limoso	2 - 15	7,5
Arcillo limoso	0,2 - 5	2,6
Arcilla	0,1 - 1	0,5

### Determinación de la velocidad de infiltración constante

Para determinar la velocidad de infiltración constante, se realiza la prueba de infiltración con el anillo infiltrómetro, tomándose datos de tiempo y lámina de infiltración, con estos datos se han determinado los parámetros de a y b, empleándose para ello la ecuación de regresión.

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} - b \frac{\sum X_i}{n}$$

Los resultados, se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Velocidad de infiltración básica en cabeceras de cuenca*

Textura de suelo	Infiltración constante (cm/h)
Shullcas 1	13,99
Shullcas 2	16,20
Cunas 1	13,90
Cunas 2	16,33
Yacus 1	17,70
Yacus 2	14,68
Achamayo 1	14,63
Achamayo 2	13,27
Chanchas 1	12,92
Chanchas 2	12,10
Promedio	14,57

### Intensidades de precipitaciones en las cabeceras de cuencas

Debido al cambio climático en los últimos años, el comportamiento de las precipitaciones son con altas intensidades a partir de las 14 horas y, como la superficie del suelo a ese nivel se encuentra depredada, se produce una alta escorrentía, de acuerdo a la ecuación:  $I_p \gg I_i$ .

Donde:  $I_p$  es la intensidad de precipitación (mm/hr) y  $I_i$  es la velocidad de infiltración en el suelo (mm/hr).

### Escorrentía en las cabeceras de cuencas

La escorrentía, es el recorrido del agua por grave-

dad sobre la superficie del suelo, esta escorrentía va depender de la intensidad de la precipitación, la cobertura vegetal del suelo y la capacidad de infiltración en el suelo. La escorrentía superficial, es la escorrentía del agua de lluvia que ha caído al suelo, que no ha sido infiltrado y, por gravedad, se desplaza por la superficie del suelo siguiendo la pendiente del terreno, el cual se expresa como el resultado del coeficiente de escorrentía y la precipitación. La ecuación fue:  $E_s = C \times PP$ . Los coeficientes de escorrentía y la escorrentía, se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5**

Coeficiente de escorrentía y escorrentía en diferentes superficies de terreno

Naturaleza de la superficie	Precipitación media anual (mm)	Topografía (coeficiente)		Escorrentía (mm)	
		Ondulada S = 5 a 10%	Inclinada S = 10 a 30%	Ondulada S = 5 a 10%	Pend. Inclinada S = 10 a 30%
Bosques	794,95	0,18	0,21	143,09	166,94
Pastos Naturales	794,95	0,36	0,42	286,18	333,88
Áreas desnudas	794,95	0,80	0,90	635,96	715,46

### Volumen de recarga a los acuíferos

El volumen de recarga de los acuíferos, se ha considerado tomándose en cuenta una superficie de 1.00 ha, con la velocidad de infiltración constante respectiva para un tiempo de 1 mes; para ello, se ha empleado la siguiente ecuación:

$$\text{Vol} = I_b \times A \times T$$

Los volúmenes de escorrentía por terreno, se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6**

Escorrentía en diferentes Superficies de Terreno

Cuenca	Volumen (m <sup>3</sup> )
Shullcas 1	1007280
Shullcas 2	1166400
Cunas 1	1000800
Cunas 2	1175760
Yacus 1	1274400
Yacus 2	1056960
Achamayo 1	1053360
Achamayo 2	955440
Chanchas 1	930240
Chanchas 2	871200
<b>Promedio</b>	<b>1049184</b>

### Resultados

Hay una relación entre la superficie del suelo, la textura del suelo, la pendiente del terreno y la precipitación en la recarga del acuífero.

El almacenamiento del agua, en zonas adecuadas, mediante la construcción de diques con materiales propios de la zona, permiten que el agua se infiltre hasta la napa freática, logrando la recarga hídrica.

Para elegir las zonas donde poder construir las qochas, se debe de tomar en cuenta las superficies con texturas del suelo que es arenoso, franco arenoso y franco; ya que, son los que tienen una mayor velocidad de infiltración constante del agua.

### Conclusiones

- En las cabeceras de cuencas existen una alta precipitación; sin embargo, estos llegan sin dificultad a los riachuelos y ríos por escorrentía, para luego, depositarse en los océanos. Existen superficies de suelo en las cuencas, los cuales cuentan con suelos permeables, que permiten la infiltración del agua; pero, esta infiltración no es posible, porque la pendiente es alta (50 a 80 %) facilitando la pérdida del agua por escorrentía.
- Para evitar, en parte, la pérdida del agua por escorrentía, este se debe de almacenar en zonas hondonadas; para ello, se debe de construir diques en la parte baja. Los diques, deben tener hasta 1,50 m de altura y deberán de ser construidos utilizando materiales propios de la zona como piedra y tierra compactada.
- La velocidad de infiltración constante promedio de las 5 cabeceras de cuencas, viene a ser 14,57 cm/h. Con dicha velocidad de infiltración, para un tiempo de 1 mes y una superficie de 1,00 ha, se obtiene un volumen de recarga de 1,05 m<sup>3</sup>. La escorrentía del agua de lluvia en la cabecera de cuenca, varía de 143,09 a 715,46 mm, en superficies como bosques, pastos naturales y áreas desnudas.

## Referencias bibliográficas

- Aparicio, M. F. (1987). *Fundamentos de hidrología de superficie*. Ed. Limusa. México.
- Chow, V. T. (1964). *Handbook of applied hydrology*. Mac Graw Hill. New York.
- Murillo, D. J. (2004). *Recarga de acuíferos, evaluación y análisis de condicionantes técnicos y económicos, acuífero aluvial del Bajo Guadalquivir*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Rushton, K. (1988). *Numerical and conceptual models for recharge estimation in arid and semi-arid zones*. En Estimation of Natural Grundwater recharge. Boston.
- Vásquez, A. L. (2011). *Métodos para determinar la recarga en acuíferos*. Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hídricos. Universidad Nacional de Medellín.
- Schosinsky, N. G. (2007). Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediante un balance hídrico de suelos. *Revista Geológica de América Central*. Costa Rica.
- Walton, W. (1970). *Ground wáter resource evaluation*. Mc Graw Hill. New York.



# Impacto del transporte transfronterizo de aerosoles atmosféricos debido a la quema de vegetación en la Amazonía sobre la región andina del Perú

## Impact of the transboundary transport of atmospheric aerosols due to the burning of vegetation in the Amazon on the Andean region of Peru

<sup>a</sup>Ángeles Vásquez, R.; <sup>b</sup>Ángeles Suazo, J.

Facultad de Ingeniería Civil / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: rangeles@uncp.edu.pe

### Resumen

La presente investigación cuantifica, de manera aproximada, sobre los posibles orígenes de los aerosoles que se producen en la Amazonía y se dirigen hacia la región Andina del Perú, donde se concluyó que utilizando el sensor Modis del satélite TERRA se observó que la variabilidad del espesor óptico de aerosol en la provincia de Huancayo tiene un promedio de 0.3, en comparación con las estaciones De Alta Floresta, Cuiaba y Abracos es menor.

Asimismo, se indica que las emisiones de aerosoles que producen en la estación húmeda son de 0.96, en comparación con la estación seca de 0.25, de la estación de Abracos. También, en las estaciones de Alta Floresta, Cuiaba y la provincia de Huancayo indican un máximo de 1, 1.2 y 0.12, respectivamente, donde demuestra que en la estación húmeda (mes de setiembre) hay un transporte de aerosoles atmosféricos hacia la provincia de Huancayo de la Amazonía de Brasil.

**Palabras clave:** efecto radiativo, aerosoles atmosféricos, Amazonía, gases de efecto invernadero, quema de biomasa

### Abstract

The present investigation tries to quantify about the possible origins of aerosols produced in the Amazon towards the Andean region of Peru, where it was concluded that using the TERRA satellite of the MODIS sensor the variability of the optical thickness of aerosol in the province of Huancayo has an average of 0.3, compared to the stations of De Alta Floresta, Cuiaba and Abracos is lower.

It is also indicated that the aerosol emissions that are produced in the wet season are 0.96, compared to the dry season of 0.25 in the Abracos station. Also in the stations of Alta Floresta, Cuiaba and Huancayo province indicate a maximum of 1, 1.2 and 0.12 respectively, where show that in the wet season (September) there is a transport of atmospheric aerosols to the Huancayo province of the Amazon of Brazil.

**Keywords:** radiative effect, atmospheric aerosols, Amazon, greenhouse gases, biomass burning

## Introducción

Prácticamente, toda la energía que llega a la Tierra del Sol, y en un primer momento, toda la radiación solar recibida por la Tierra debe ser re-emitida al espacio para garantizar el equilibrio radiativo. Desde la revolución industrial, las actividades humanas han contribuido significativamente al aumento de la concentración de aerosoles y gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) en la atmósfera. La emisión de gases y partículas ha provocado una interrupción en el flujo de radiación en la atmósfera de la Tierra, el principal resultado del aumento de la temperatura media global observado en los últimos años (Forster et al., 2007). Varios factores, tales como el uso de combustibles fósiles, la deforestación y la urbanización han cambiado la composición de la atmósfera, afectando el equilibrio radiativo de la Tierra (Kiehl y Trenberth, 1997; Trenberth et al., 2009). El impacto humano sobre el clima está muy en exceso de las modificaciones resultantes de los procesos naturales, como los cambios solares, erupciones volcánicas y los cambios en la órbita de la Tierra (Boucher et al., 2013). En los últimos años, no se han observado evidencias del cambio climático, como la fusión parcial de los casquetes polares y los glaciares de hielo y la consiguiente subida del nivel del mar, la intensificación de los desastres naturales, entre otros cambios bien documentados. A pesar de los grandes avances en la investigación sobre el cambio climático, las consecuencias de estos cambios en el clima futuro son aún bastante inciertos (Steffen et al., 2015).

La quema de biomasa es una fuente importante de gases y partículas en el aire (Andreae y Merlet, 2001). La Amazonía, es la selva tropical más grande del mundo y está sujeto a una de las tasas más altas de deforestación (Artaxo, 2001). Alrededor del 80 % de la actividad global de la quema se está produciendo en los trópicos y es tercero en América del Sur. En las condiciones climáticas adecuadas, las características químicas, físicas y ópticas de los aerosoles puede ser muy diferente de los promedios mundiales o regionales.

Estas características, a su vez, están fuertemente influenciadas por las perturbaciones locales y regionales, como las emisiones forestales, incendios, polvo mineral, sal marina, etc., lo que lleva a una mayor heterogeneidad espacial y temporal.

También, este estudio preliminar informa sobre los tipos de aerosoles presentes en la ciudad de Huancayo y sus posibles orígenes, como además, da a conocer si los aerosoles producen un calentamiento o un enfriamiento en el sistema terrestre, pero presentan las limitaciones como la obtención del equipo AERONET que permite cuantificar y validar las propiedades ópticas de los aerosoles medidos en la superficie.

## Métodos y materiales

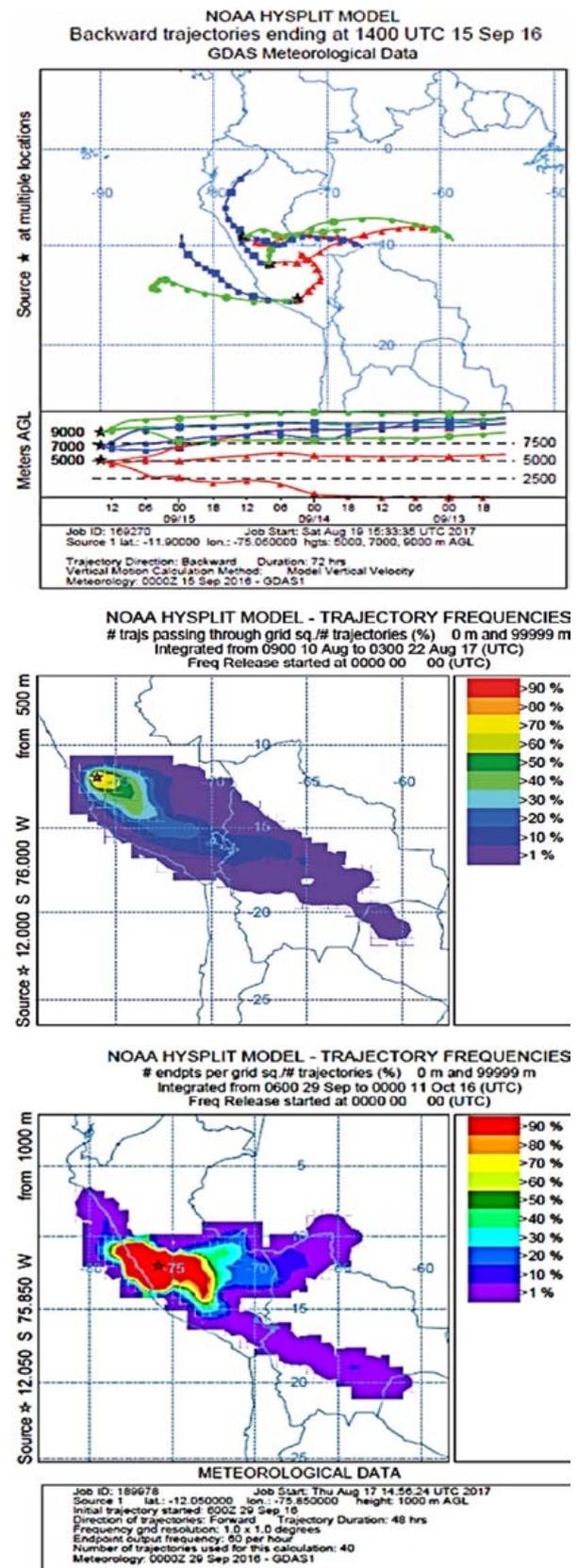
### Transporte de vientos

La Figura 1, muestra el transporte de contaminantes de la Amazonía de Brasil hacia la región Andina del Perú,

utilizando el modelo Hysplit a distintas altitudes dentro de la capa de la tropósfera.

**Figura 1**

*Transporte de vientos de la Amazonía de Brasil sobre la región Andina*

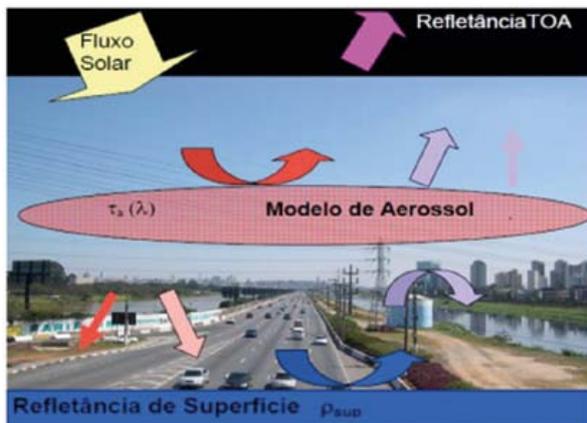


## Metodología para la obtención del espesor óptico de aerosol por satélite

La metodología para la obtención del espesor óptico ( $\tau_a(\lambda)$ ), a partir de las medidas de reflectancia con resolución de 10x10km, obtenida con el sensor MODIS a bordo de los satélites TERRA y AQUA, sobre la región andina y amazónica. La metodología envuelve la utilización del concepto de reflectancia crítica previamente definido por Kaufman (1987) y Martins (1999), en la obtención del espesor óptico de aerosol (Figura 2).

### Figura 2

Esquema ilustrativo de la interacción del flujo de radiación solar con la atmósfera, debido a los aerosoles



El flujo de radiación solar que llega a la parte superior de la atmósfera (TOA) interactúa con una capa de aerosoles, siendo reflejado de vuelta para el espacio (retro-dispersión), pro-dispersión y absorbido. La fracción correspondiente en cada una de estas interacciones depende de las propiedades ópticas de la capa de aerosoles, como: albedo simple ( $w_0(\lambda)$ ); parámetro de asimetría ( $(g)$ ) (o función de fase ( $P(\theta, \lambda)$ )), eficiencia de extinción ( $Q_{ext}(\lambda)$ ); y el espesor óptico de la capa ( $\tau_a(\lambda)$ ). La radiación que es transmitida hacia la superficie y reflejada parcialmente de vuelta para la atmósfera, conforme la reflectancia de la superficie ( $\rho$ ), interactúa nuevamente con la atmósfera y con la capa de aerosoles y finalmente la radiación total que llega a la parte superior de la atmósfera es una suma de lo que es reflejado directamente por la capa de aerosoles, más lo que retorna de la interacción con la superficie.

### Descripción del fotómetro solar CIMEL

El fotómetro realiza medidas directas de radiación solar, que permite la obtención del espesor óptico de las partículas de aerosol y la cantidad de vapor de agua precipitable en la columna atmosférica. Medidas de la radiación difusa se da con la ayuda de modelos de inversión, que permiten la obtención de parámetros físicos de las partículas en la columna atmosférica (como distribución de tamaño, función de fase e índice de refracción complejo) (Nakajima et al., 1983; Dubovik & King, 2000). El nuevo algoritmo de inversión utilizado por el AERONET, es descrito en Dubovik et al. (2002b), donde se considera modelos de partículas esféricas, como partículas no esféricas. Las medidas realizadas

son transmitidas a cada hora a satélites geo-estacionarios (en caso del GOES). Estos satélites, a su vez, se retransmiten para la central de control en la NASA Goddard Space Flight Center, donde son procesadas y disponibilizadas para los usuarios de Internet (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov/>). El sistema de transmisión es alimentado por la red de energía local, se disponibiliza, o por una batería recargada por panel solar. El instrumento mide radiación solar directa en 8 longitudes de onda (1020, 940, 870, 670, 500, 440, 380 y 340 nm) cada 15 minutos. La atenuación de la radiación directa medida en cada longitud de onda es utilizada para el cálculo del espesor óptico de aerosol y coeficiente de Angstrom. El espesor óptico de los aerosoles es calculado basado en la ley de Beer-Lambert-Bouguer (Holben et al., 1998).

### Metodología de focos de calor

Los focos se obtuvieron del INPE (Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales) <http://www.inpe.br/queimadas/situacao-atual> en la localidad deseada dentro del período propuesto del tiempo de análisis. Por realización de este trabajo, solo fueron los focos considerados de quema según el satélite de referencia (MODIS). El satélite cuantifica la emisión de energía generada por las quemaduras principalmente térmicas en el rango de 3,7  $\mu$ m para 4,1  $\mu$ m.

## Resultados y discusión

### Lugar de estudios

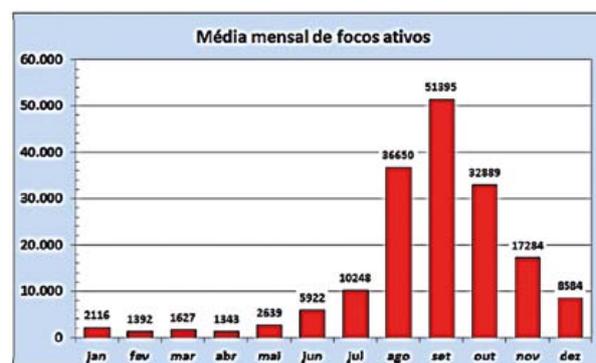
La zona de estudio es la región Andina. El sensoramiento remoto vía satélite varía al ampliar la resolución de la cobertura del área de monitoreo de material particulado en la región con una resolución espacial de 10x10km. La región definida para el estudio engloba, parte de la región Andina, fue definida en los intervalos de coordenadas de latitud  $-12.15^\circ$  a  $-75.75^\circ$  y longitud de  $-11.95^\circ$  a  $-75.95^\circ$ .

### Focos de calor

La Figura 3, muestra la variabilidad mensual de quema de biomasa a través de la página web del INPE de Brasil, donde indica que en septiembre se produjo la mayor cantidad de focos de calor en época húmeda.

### Figura 3

Variación temporal de focos de calor hasta el 2017



Fuente: <http://www.inpe.br/queimadas>

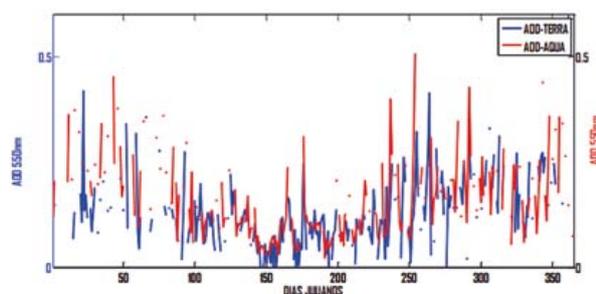
### Variación temporal del espesor óptico de aerosol a 550 nm mediante los satélites AQUA y TERRA con el sensor MODIS

Se comparó la variación del espesor óptico de aerosol (EOA) a 500nm entre el sensor MODIS (satélite AQUA y TERRA) con las mediciones del radiómetro CIMEL, donde se cuantificó un coeficiente de correlación de Pearson de 0.65 ( $p < 0.05$ ); asimismo, presentando una variabilidad temporal como se muestra en la Figura 4, donde se observa una oscilación que varía entre 0,0 a 0,5, con sus valores máximos entre los meses de agosto y septiembre (entre 0,3 y 0,5), durante un período del 2014. Este aumento coincide con el inicio de incendios forestales provocados por los agricultores en la región amazónica, siendo muy común durante la temporada seca (agosto-noviembre). La Amazonía es una zona de quema de vegetación abundante, como parte del cambio de uso del suelo para la explotación Agrícola. La diferencia entre los datos del satélite TERRA con el AQUA se basa en la diferencia de tiempo al pasar estos satélites sobre un mismo lugar.

Los resultados mostrados de EOA, están dentro del rango de los hallados que pertenece a zonas urbanas entre 0.25 a 1.7 (Castro, 2001), para los que pertenecen a los registrados en lugares de quema de la biomasa donde llegan a valores entre el rango de 0.6 a 2.4, para similares longitudes de onda. (Eck et al., 2003).

#### Figura 4

Variación diaria del EOA del 2014 obtenidos con el sensor MODIS

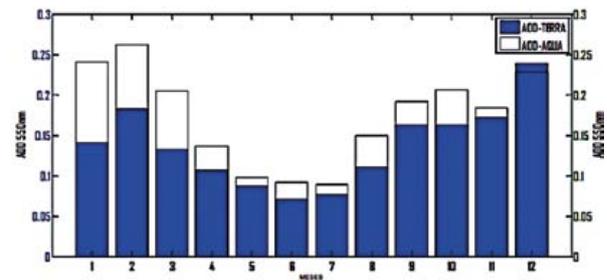


### Variación mensual del espesor óptico de aerosol a 550 nm mediante los satélites AQUA y TERRA con el sensor MODIS durante el periodo del 2014

La Figura 5, muestra el promedio mensual del EOA en la longitud de onda de 550 nm, procedente del sensor MODIS a bordo del satélite TERRA. Estas imágenes tienen una resolución espacial de  $1^\circ \times 1^\circ$  (ó 110 km x 110 km) sobre gran parte de Huancayo y abarcan el periodo del año 2014. Uno de los causantes de este aumento de concentración de aerosol para ambos satélites (TERRA y AQUA), se debe que en la Amazonía brasileña y boliviana, es donde se puede detectar cientos de focos de incendios forestales.

#### Figura 5

Variación mensual del EOA del 2014 obtenidos con el sensor MODIS



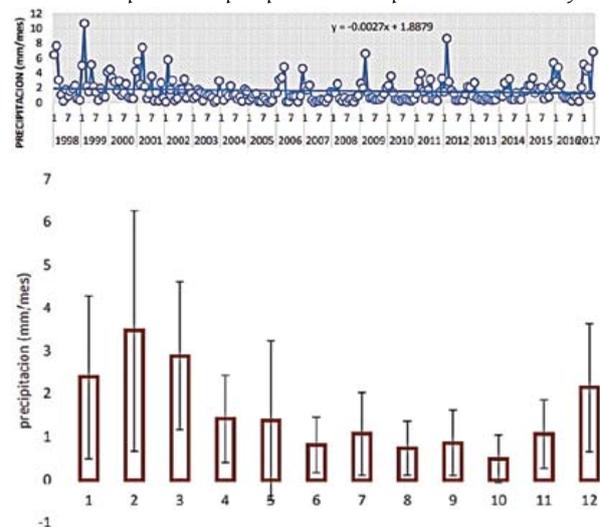
Los incendios forestales, son tanto naturales como ocasionados por el hombre. Su uso está establecido para limpiar los bosques y pastizales para la ganadería o la agricultura; Sin embargo, la quema excesiva de vegetación ha originado muchas partículas contaminantes en la región tropical. El incendio de vegetación emiten contaminantes, como por ejemplo: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), el metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), aerosoles y otros hidrocarburos, los cuales tienen un papel importante en la calidad del aire en las ciudades y en la composición química de la atmósfera y el clima.

### Variación temporal de precipitación en la provincia de Huancayo

En la Figura 6, se observa la variabilidad temporal de la precipitación como efecto indirecto de las partículas de aerosol durante el periodo 1998-2007, en el cual indica una disminución anual de un 0.2 % de precipitación.

#### Figura 6

Variación temporal de la precipitación en la provincia de Huancayo

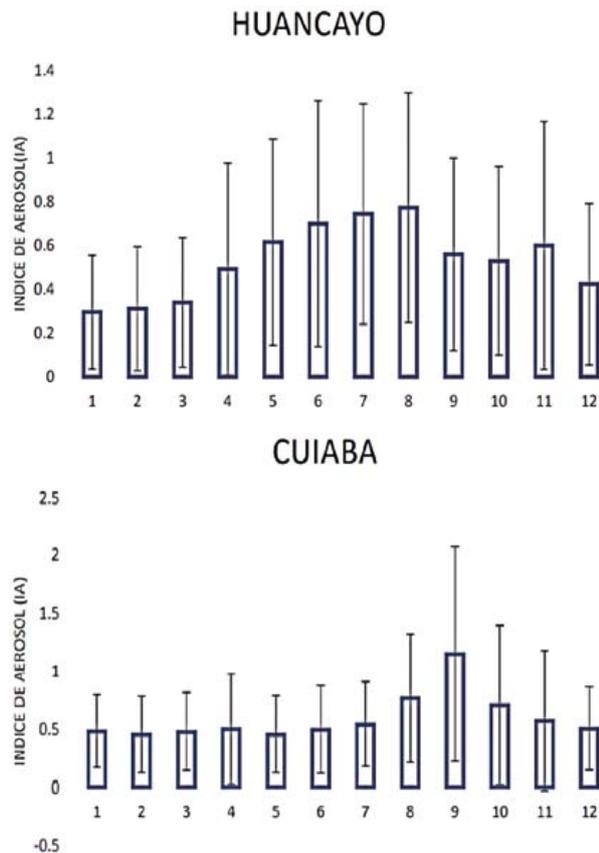


### Variación temporal del índice de aerosol en la provincia de Huancayo y Cuiaba

El Estado de Cuiaba, es uno de los lugares donde las emisiones de la quemada se transportan hacia la provincia de Huancayo, donde, según las figuras 7 y 8 muestran un máximo de índice de aerosol en los meses de agosto a setiembre del 2001 al 2017 de 0.8 y 1.1 para Huancayo y Cuiaba respectivamente.

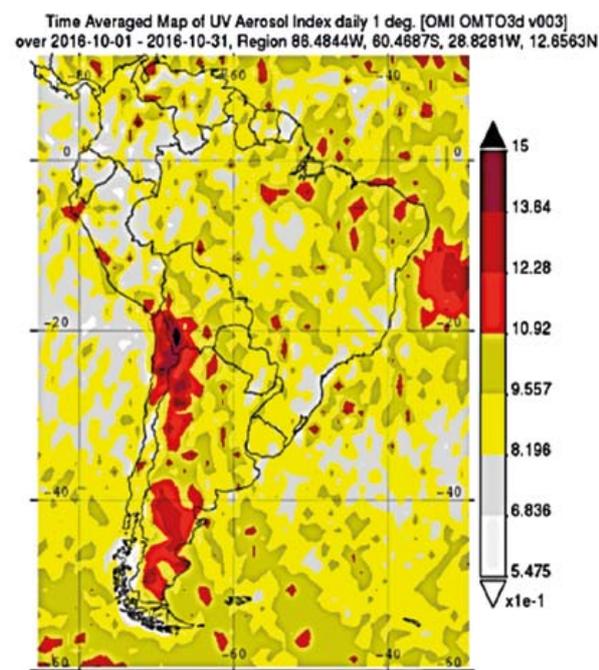
**Figura 7**

Variación temporal de índice de aerosol de a) Huancayo y b) Cuiaba (Brasil)

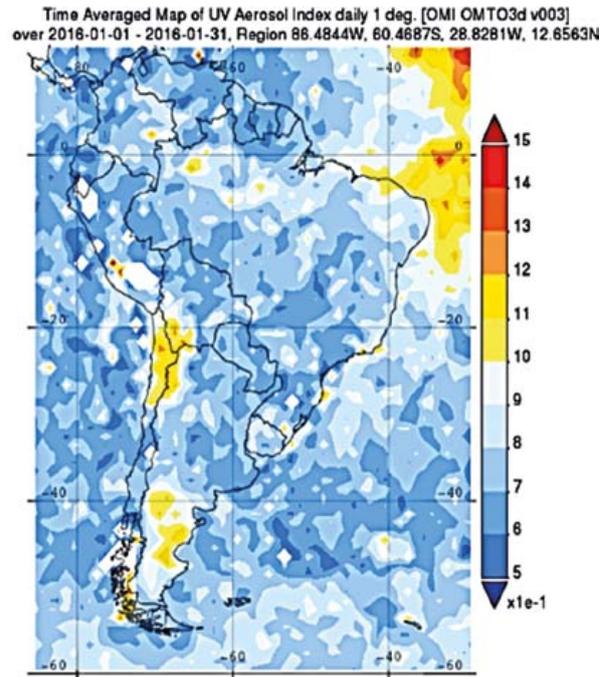


**Figura 8**

Variación espacial de índice de aerosol en América del Sur para dos periodos distintos de tiempo



a) Del 01 al 31 de octubre del 2016



b) Del 01 al 31 de Octubre del 2016

**Variación temporal del espesor óptico de aerosol de Abracos, Alta Floresta, Cuiaba, Huancayo y Rio Branco**

En la Figura 9, se muestra la variación temporal del espesor óptico de aerosol de Abracos, Alta Floresta, Cuiaba y Rio Branco hacia la provincia de Huancayo, donde indica que las emisiones de aerosoles que se producen en la estación húmeda son de 0.96 en comparación con la estación seca de 0.25 de la estación de Abracos. Asimismo, en las estaciones de Alta floresta, Cuiaba y la provincia de Huancayo indican un máximo de 1, 1.2 y 0.12 respectivamente, donde demuestra que en la estación húmeda (mes de setiembre) hay un transporte de aerosoles atmosféricos hacia la provincia de Huancayo.

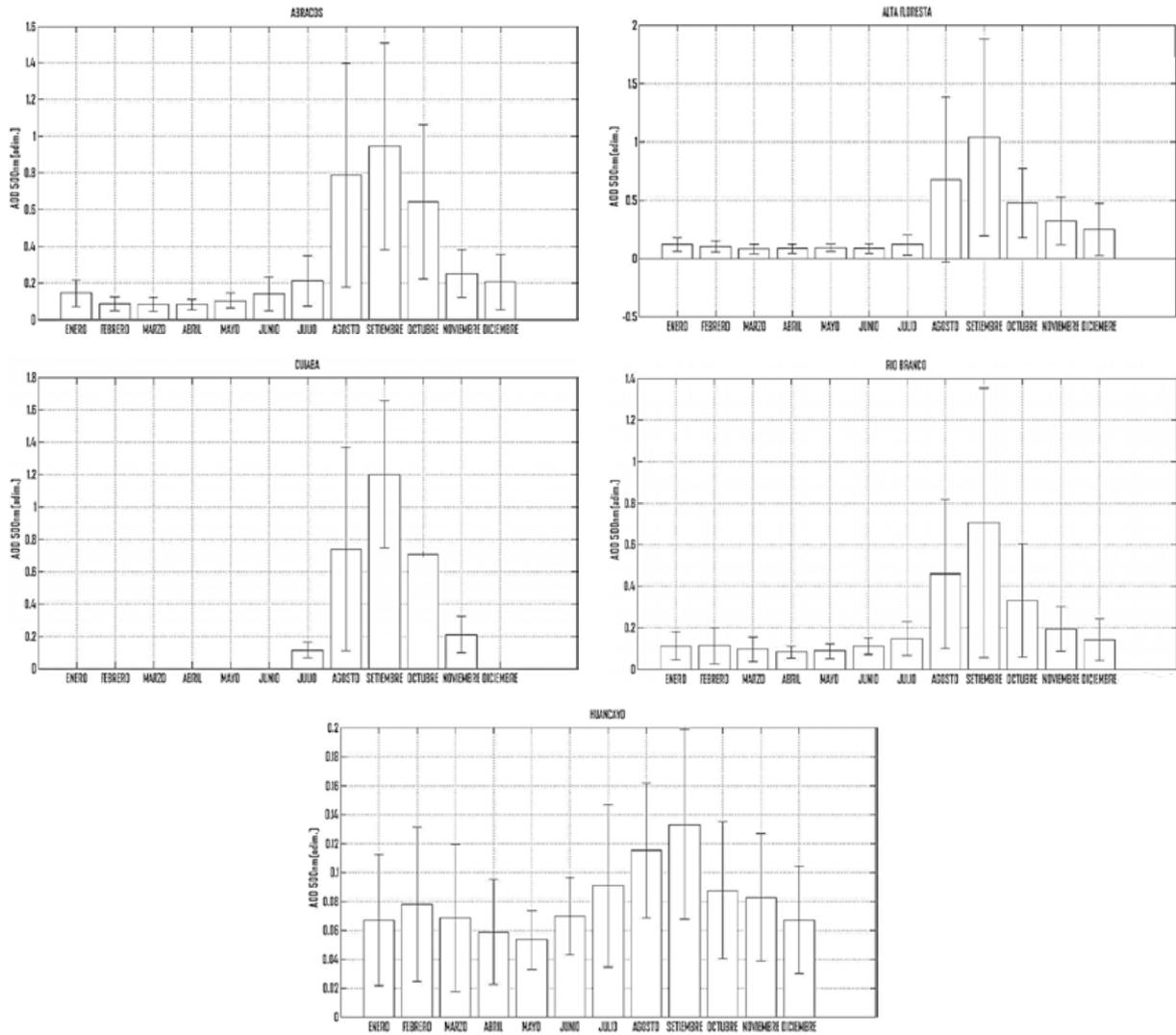
También, el satélite TERRA, con su sensor MODIS, muestra la variabilidad del espesor óptico de aerosol en la provincia de Huancayo con un promedio de 0.3, en comparación con las estaciones De Alta Floresta, Cuiaba y Abracos, donde son menores (Figura 10).

**Variación espacial del espesor óptico de aerosol**

En las figuras 11 y 12, se observa una variación espacial y vertical del espesor óptico de aerosol sobre América del Sur. Para cuantificar el transporte de aerosoles atmosféricos, como se indicó anteriormente, que debido a la quema de biomasa en la Amazonía de Brasil, esta se transporta hacia la región andina del Perú (Huancayo).

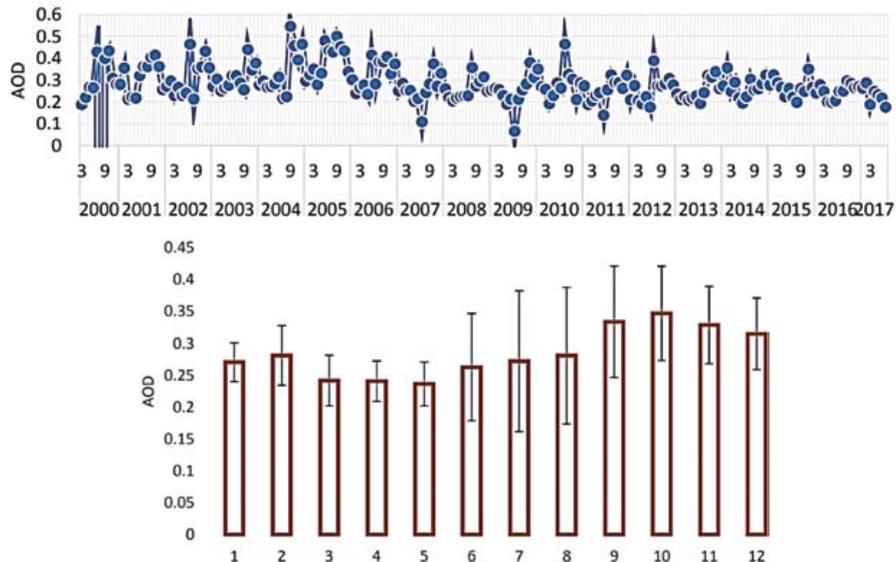
**Figura 9**

Variación temporal del espesor óptico de aerosol utilizando el AERONET



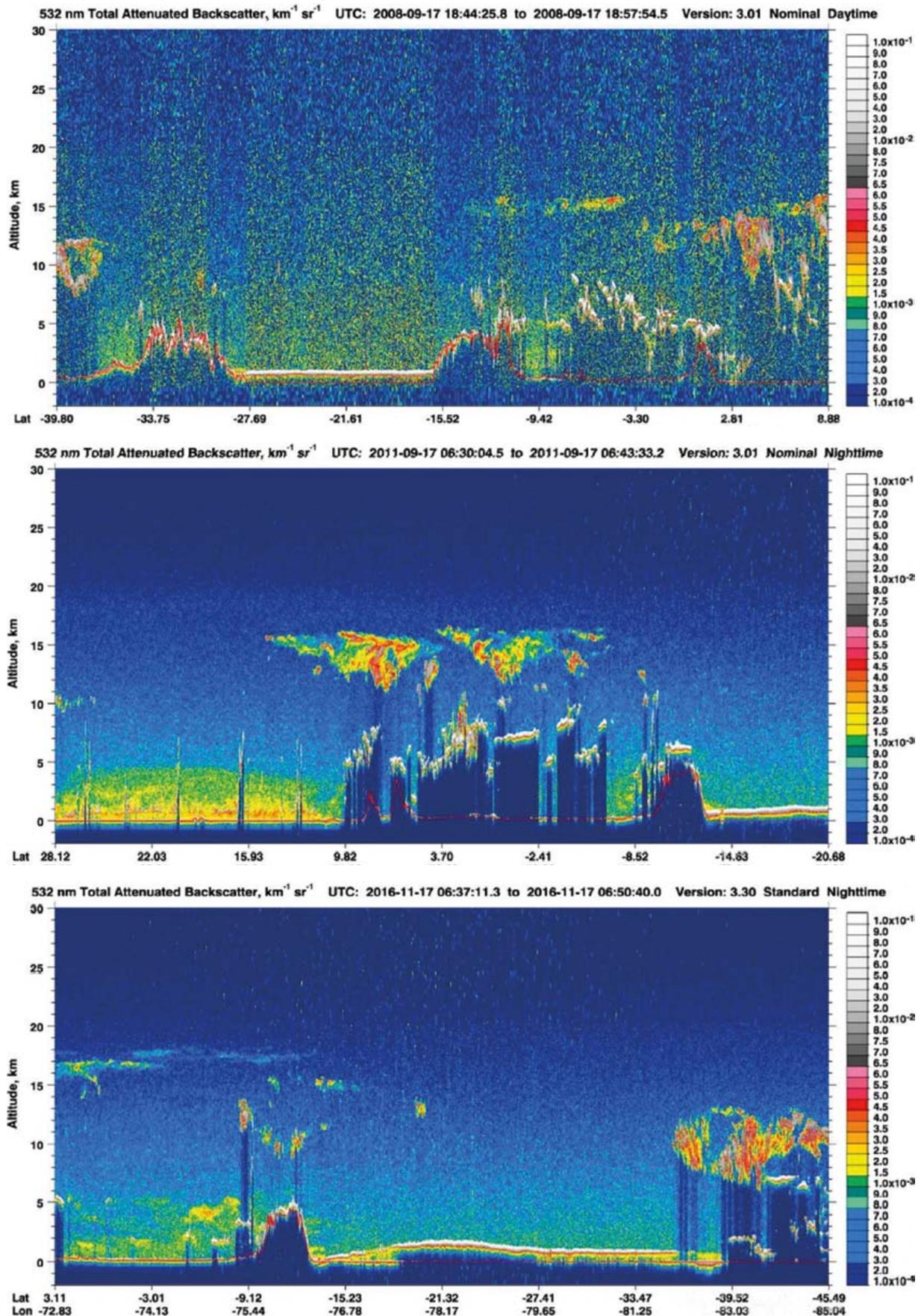
**Figura 10**

Variación temporal del espesor óptico de aerosol utilizando el sensor MODIS



**Figura 11**

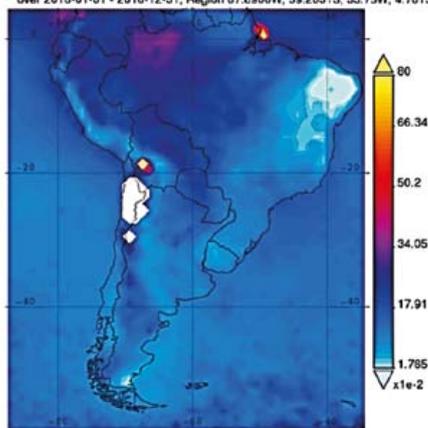
*Variación espacial del espesor óptico de aerosol regional*



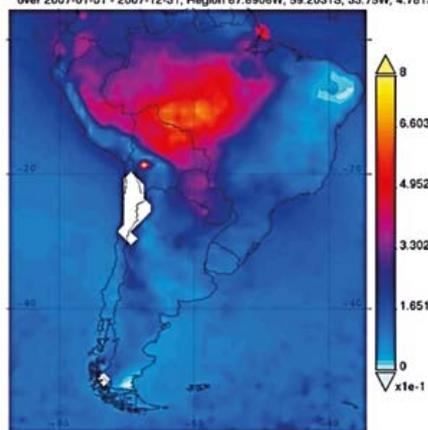
**Figura 12**

Variación espacial del espesor óptico de aerosol de América del Sur

Time Averaged Map of Aerosol Optical Depth 550 nm (Dark Target) daily 1 deg. [MODIS-Terra MOD08\_D3 v6] over 2018-01-01 - 2018-12-31, Region 87.8506W, 59.2031S, 33.75W, 4.7813N



Time Averaged Map of Aerosol Optical Depth 550 nm (Dark Target) daily 1 deg. [MODIS-Terra MOD08\_D3 v6] over 2007-01-01 - 2007-12-31, Region 87.8906W, 59.2031S, 33.75W, 4.7813N



Los valores grandes del espesor óptico de aerosol representan partículas más pequeñas, como las partículas de humo. Una forma de discriminar si los aerosoles están compuestos por partículas de radio medio pequeño, menores que 1  $\mu\text{m}$ , o mayores es calcular el coeficiente de Ångström y, los valores de  $\text{Å}$  que están entre 0.12 y 0.4 (Procopio et al., 2004), indican la presencia de partículas de gran tamaño, las mismas que corresponden a los aerosoles de tipo marítimo polucionado y desértico que provienen desde la Amazonía hacia la provincia de Huancayo.

## Conclusiones

- Utilizando el sensor MODIS del satélite TERRA, muestra que la variabilidad del espesor óptico de aerosol en la provincia de Huancayo es de un promedio de 0.3, en comparación con las estaciones de Alta Floresta, Cuiaba y Abracos, donde son menores. Asimismo, se indica que las emisiones de aerosoles que se producen en la estación húmeda son de 0.96 en comparación con la estación seca de 0.25 de la estación de Abracos.
- En las estaciones de Alta Floresta, Cuiaba y la

provincia de Huancayo indican un máximo de 1, 1.2 y 0.12 respectivamente, donde demuestra que en la estación húmeda (mes de setiembre) hay un transporte de aerosoles atmosféricos hacia la provincia de Huancayo desde la Amazonía de Brasil.

- Se recomienda la implementación de equipos de monitoreo continuo de aerosoles atmosféricos en la provincia de Huancayo.

## Referencias bibliográficas

- Akimoto, H. *Global Air Quality and Pollution*, Science, vol 302, p. 1716-1719
- Albrecht, B. A. (1989), *Aerosols, cloud microphysics, and fractional cloudiness*. EEUU, SCIENCE, P. 1227-1230
- Almeida A. (2005) *Propiedades ópticas das partículas de aerosol e uma nova metodologia para a obtencao de espessura óptica via satélite sobre Sao Paulo*.
- Andreae, M.O, et al., (2001) *Transport of biomass burning smoke to the upper troposphere by deep convection in the equatorial region*. Geophysical Research Letters, vol. 28(6), p. 951-954.
- Andreae, M.O, et al., (2004) *Smoking Rain Clouds over the Amazon*. Science, vol 303, p 1337-1342.
- Artaxo, P.; Oliveira, P. H.; Lara, L. L.; Pauliquevis, T. M.; Rizzo, L. V.; Junior, C. P.; Paixao, M. And Longo, K. M. (2006), Efeitos climáticos de partículas de aerossóis biogénicos e emitidos em queimadas na Amazonia, *Revista Brasileira de Meteorologia*, 21(3a), 168-22.
- Bohren, C. and Huffman, D. (1983) *Absorption and Scattering of Light by Small Particles*, John Wiley, EUA.
- Brunekreef, B. & Holgate, S. T. (2002), *Air pollution and health*. Lancet, 360(9341), 1233-42.
- Castillejos, M.; Borja-Aburto, V.H.; Dockery, D.W.; Gold, D.R. & Loomis, D. (2000) *Airborne coarse particles and mortality in Mexico City*. Inhal. Toxicol., 12(suppl 1), p. 61-72.
- Dias (2002). *Cloud and rain processes in a biosphere-atmosphere interaction context in the Amazon Region*. Journal Of Geophysical Research- Atmospheres, 107(D20), 8072.
- Dubovik, O. et al. (2000) Accuracy assessments of aerosol optical properties derived from aerosol Robotic Network (AERONET): Sun and sky radiance measurements. *Journal of Geophysical Research*, vol. 105, p. 9791-9806.

- Dutton, E.; Reddy, P.; Ryan, S. & Tomasi, C. (2007) *Aerosol in polar regions; A historical overview based on optical depth and in situ observations*. *J. Geophys. Res.*; 112: 1-28.
- Dubovik, O. et al. (2002b) Non-Spherical aerosol retrieval method employing light scattering by spheroids. *Journal of Geophysical Research*, vol. 29(10), p. 1415.
- EarthWatch. (1992) *Urban air pollution in megacities of the world*. Global Environment monitoring system. UNEP, WHO.
- Forster, et al., (2007) *Changes in atmospheric constituents and in radiative forcing. Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Edited by: Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K. B.; Tignor, M. and Miller, H. L. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.
- Frederick, J. E.; Koob, A. E.; Alberts, A. D. and Weatherhead, E. C. (1993). Empirical studies of tropospheric transmission in the ultraviolet: Broadband measurements. *J. of Appl. Met.*, 32, 1883-1892.
- GAO, BO-CAI. & KAUFMAN, Y. J. (2003) Water vapor retrievals using Moderate resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) near-infrared channels. *Journal of Geophysical Research*, vol. 108(13), 4389, doi: 10.1029/2002JD003023.
- Goody, R. & Yung, Y. (1989) *Atmospheric Radiation-Theoretical basis* (segunda edición). Oxford University Press, New York.
- Grassl, H. (1971). *Determination of aerosol size distributions from spectral attenuation measurements*. *Appl. Optics*, 10 (11), 2534.
- Haywood, J. et al. (2000) *Estimates of the direct and indirect radiative forcing due to tropospheric aerosols: a review*. *Reviews of Geophysics*, vol. 38. P. 513-543.
- Hobbs, P., (1993) *Aerosol-Cloud-Climate Interactions*, International Geophysics.
- IPCC (2007), *Intergovernmental Panel on Climate Change. Aplan for a Research Program on Aerosol Radiative Forcing and Climate Change*.
- Kaufman, Y. J., D. Tanre, O. Boucher. (2002b) *A satellite view of aerosols in climate system*. Insight review articles. *Nature*, vol. 149, p. 215-223.
- Kaufman, Y. J.; Tanre, D.; Gordon, H. R.; Nakajima, Lenoble, J.; Frouin, V.; Brassl, H.; Herman, B. M.; King, M. D. & Teillet, P. M. (1997a) Passive remote sensing of tropospheric aerosol and atmospheric correction for the aerosol effect. *Journal of Geophysical Research*, vol. 102(D14), p. 16815-16830.
- Kaufman, Y.J. and Tanré, D. (1998) *Algorithm for remote sensing of tropospheric aerosol from MODIS*. [<http://modis.gsfc.nasa.gov/>].
- Kaufman, Y.J. & Gao, B.C. (1992) *Remote sensing of water vapor in the near IR from EOS/MODIS*. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*, vol. 30., 871-884.
- King, M.; Kaufman; Menzel, W. & Tanre, D. (1992). *Remote Sensing of clouds, aerosol, and water vapor properties from the Moderate Resolution. Imaging Spectrometer (MODIS)*. *IEEE Trans Geosci. Remote Sens.*, vol. 30(1), p. 2-27.
- King, M.D.; Menzel, W. P.; Kaufman, Y. J.; Tanre, D.; Gao, B. C.; Platnick, S.; Ackerman, S.A.; Remer, L.A.; Pincus, R. & Hubanks, E. P. A. (2003) *Cloud and aerosol properties, precipitable water, and profiles of temperature and water vapor from MODIS*. *IEEE Trans GEosci. Remote Sens.*, vol. 41(2), p. 442-458.
- Kirchhoff, V. W.; Silva, A. A.; Costa, C. A.; Pes Leme, N.; Pavao, H. G. & Zarratti, F. (2001). UV-B optical thickness observations of the atmosphere. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 106, N° D3, 2963-2973. February 16.
- Koren, I.; Kaufman, Y.; Remer, L. & Martins, A. (2004). *Measurements of the effect of Amazon smoke on inhibition of cloud formation*. LONDON, Science, P. 1342-1345.
- Kuhn, U. et al. (2010). *Impact of Manaus City on the Amazon Green Ocean atmosphere ozone production, precursor sensitivity and aerosol load*. *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions*, 10(5), 13091-13178.
- Liou, K. (2002) *An introduction to Atmospheric Radiation*. Second Edition, 348 Academic, USA.
- Martin, S. T. et al. (2010b). *Sources and properties of Amazonian aerosol particles*. *Reviews of Geophysics*, 48(2).
- Martins, J.V.; Artaxo, P.; Liosse, C.; Reid, J. S.; Hobbs, P. V. and Kaufman, Y. J. (1998a). Effects of black carbon content, particle size, and mixing on light absorption by aerosols from biomass burning in Brazil. *Journal of Geophysical Research*, 103(D24), 32041-32050.
- Martins, J.V.; Artaxo, P.; Liosse, C.; Reid, J. S.; Hobbs, P. V. And Artaxo, Y. P. (1998b). Sphericity and morphology of smoke particles from biomass burning in Brazil. *Journal of Geophysical Research*, 103(D24), 32051-32057.
- Molina, M.J. & Molina, L. T. (2004) Critical review: megacities and atmospheric pollution. *Journal of the Air and Waste Management Association*. On line supplement.

- Ostro, B.; Sánchez, J. M.; Aranda, C. & Eskeland, G. (1996). Air Pollution and Mortality: Results from a Study of Santiago, Chile. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 6 (1), 97-114.
- Ostro, B.; Eskeland, G.; Sánchez, J. M. & Feyzioglu, T. (1999). *Air Pollution and Health Effects: A Study of Medical Visits Among Children in Santiago, Chile*. Environmental Health Perspectives, 107 (1).
- Pan, L.; Gille, J. C.; Edwards, D. P.; Bailey, P.L. & Redgers, E. C. D. (1998) Retrieval of tropospheric carbon monoxide for the MOPITT experiment. *Journal of Geophysical Research*, vol. 103, p. 32277-32290.
- Pope, C. A.; Burnett, R. T.; Thurston, G. D.; Thun, M. J.; Calle, E. E.; Krewski, D. & Godleski, J. J. (2004) *Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease*. *Circulation*, 109(1), 71-7.
- Procopio, A. et al. (2004). *Multiyear analysis of Amazonian Biomass Burning Smoke Radiative Forcing of Climate*. *Geophysical Research Letters*, vol. 31.
- Raes, F.; Dingenen R.; Vita, Vignati, E.; Wilson J.; Putaud, J.; Sinfield, J. & Adams, M. (2000). *Formation and cycling of aerosols in the global troposphere*. *Atmos. Environ.*, 34, 4215-4240.
- Ricchiazzi, P.; Yang, S.; Gautier, C. & Sowle, D. (1998). *SBDART: A research and Teaching software tool for plane-parallel radiative transfer in the earth's atmosphere*. *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, vol. 79, p. 2101-2114.
- Seinfeld J. e Pandis S. (1998). *Atmospheric chemistry and physics from Air pollution to climate change*. Wiley, New York, U.S.A.
- Suarez, L.; Castillo, L. & Marín, M. (2006). *Transboundary air pollution in the Amazonia region of Peru*. Proceedings of the 1st. ILEAPS Science Conference, Report Series in Aerosol Science Nr. 79, 168-169, Helsinki, Finlandia.
- Suarez, L. (2006). *Estudio de la variación estacional del ozono troposférico y aerosoles del Perú relacionado a las quemadas de vegetación en la Amazonia*.
- Tanre, D.; Kaufman, Y.; Herman, M. & Mattoo, S. (1999). Retrieval of aerosol optical thickness and size distribution over ocean from the MODIS airborne simulator during TARFOX. *Journal of Geophysical Research*, vol. 104(D2), p. 2261-2278.
- Terez, E. & Terez, G. (2003) *A method to determine atmospheric optical depth using observations of direct solar radiation*. *J. Geophys.*; 108 (D22): 1-6.
- Thomason, L.; Herman, B. & Reagan, J. (1983). The effect of atmospheric attenuators with structured vertical distributions on air mass determinations and Langley plot analyses. *Journal of the Atmospheric Sciences*, vol. 40, p. 1851-1854.
- Twomey, S. (1963). Determination of aerosol size distributions from diffusional decay measurements. *Journal of the Franklin Institute-Engineering and Applied Mathematics*, 275 (2), 121.
- Utrillas, M.P.; Martínez-Lozano, J.A.; Tena, F.; Lorente, J. & De Cabo, X. (2001). *Estimación de la irradiancia espectral UV mediante el código de transferencia radiativa SMARTS2*. Asamblea HispanoPortuguesa de Geodesia y Geofísica. Comunicación S12-26. Ed. Instituto Geográfico Nacional. ISBN: 84-95172-10-0.
- Wielicki, B. & Barkstrom, B. (1998). *Clouds and the earth's Radiant Energy System (CERES): Algorithm overview*. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, vol. 36, p. 1127-1141.
- Wiscombe, W. J. (1980) *Improved Mie scattering algorithms*. *Applied Optics*, vol, 19(9).
- Wiscombe, W. J. (1977). The Delta- M Method: Rapid yet accurate radiative flux calculations for strongly asymmetric phase functions. *Journal of Atmospheric Sciences*, vol. 34, p. 1408-1422.
- WHO. (2003) Report of the WMO. *WHO aerosol measurement procedure*.
- Yamasoe, M.; Kaufman, Y.; Dubovik, O. Remer, L.; Holben, B. and Artaxo, P. (1998). Retrieval of the real part of the refractive index of smoke particles from sun/sky measurements during SCAR-B. *Journal of Geophysical Research*, vol. 103 D24, 0. 31893-31902.
- Yamasoe, M. (1999). *Estudo de propriedades Ópticas de partículas de Aerossóis a partir de uma rede de Fotômetros*. Sao Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Física, USP.

# Diseño de controlador proporcional integral derivativo de temperatura de un horno eléctrico para cocción de pan y productos similares

## Design of integral proportional controller derivative of temperature of an electric furnace for cooking bread and similar products

<sup>a</sup>Huarac Rojas, D.; Sáenz Loayza, B.

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: dhuarac@uncp.edu.pe

### Resumen

El presente trabajo de investigación; en primer lugar, ha desarrollado el modelo matemático del sistema térmico de la planta, una vez hallada la función de transferencia; el segundo paso, ha sido seleccionar el elemento de medición de la temperatura en el horno, la termocupla, debido a que son comerciales, baratas y de recambio, se proporcionan con terminales estándar y se logran medir en un amplio rango de temperaturas. En comparación a demás metodologías de medición de temperatura, las termocuplas no requieren fuente externa para su funcionamiento. Una vez elegido estos dos elementos, la siguiente etapa es seleccionar el controlador PID; es preciso mencionar, el controlador digital es el adoptado para realizar un control de temperatura.

En este trabajo, la dinámica del sistema térmico propuesto es muy lenta, el análisis y diseño del sistema se considera en tiempo continuo; la señal de control va al actuador, que en este caso es un relé de estado sólido que requiere en su entrada de 3-32 VDC y su salida trabaja de 24-380 VAC.

**Palabras clave:** diseño de control, control de temperatura, cocción de alimentos, sistema térmico, dinámica del sistema

### Abstract

The present research work, in which the mathematical model of the thermal system of the plant has been developed, once the function of transfer is found, the second step has been to select the element for measuring the temperature in the furnace; the thermocouple due they are commercial, cheap and replacement, are provided with standard terminals and are measured in a wide range of temperatures. In comparison to other temperature measurement methodologies, thermocouples do not require external sources for their operation. Once these two elements are chosen, the next step is to select the PID controller. It is necessary to mention that the digital controller is the one adopted to perform a temperature control.

In this work the dynamics of the proposed thermal system is very slow, the analysis and design of the system it is considered in continuous time; the control signal goes to the actuator which in this case, is a solid-state relay that requires its input of 3-32 VDC and its output works of 24-380 VAC.

**Keywords:** control design, temperature control, food cooking, thermal system, system dynamics

## Introducción

En el presente proyecto de investigación, se considera el diseño de un regulador de temperatura proporcional integral y derivativo - PID, que brinda un arreglo que compone los tres parámetros: proporcional, integral y derivativo; los cuales son:  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$ . Dichos parámetros se determinan para controlar la temperatura en un horno eléctrico para cocción de pan y productos similares en reemplazo de un regulador ON-OFF. En primer lugar, se ha realizado el modelamiento de la planta, en este caso es el horno eléctrico; la función de transferencia representa lo que se desea estudiar.

Para el diseño del regulador proporcional, integral y derivativo, ha sido necesario la recopilación de información de la temperatura del horno eléctrico para la cocción de panes y productos similares. Los tres parámetros se han determinado y se ha simulado con SIMULINK de MATLAB, dichos valores brindan una respuesta satisfactoria, siendo el sobreimpulso menos del 20%, un tiempo de establecimiento de 720 segundos y un error en estado estacionario nulo, los tres valores son adecuados para el controlador PID, los cuales dan una respuesta transitoria y estacionaria adecuada de la temperatura en el horno de acuerdo a la simulación realizada. Con este controlador, el usuario ajustará la temperatura necesaria que desea para la cocción.

Los controladores PID, son los indicados para solucionar el control de muchas utilidades en las distintas industrias, especialmente cuando el cambio del proceso lo permite (sistemas que responden al primer y segundo orden).

En general, un controlador PID optimiza y elimina las perturbaciones a costa de incrementar el sobreimpulso cuando hay un cambio en el valor de referencia. Si se desea disminuir el sobreimpulso, ello involucrará una eliminación a los disturbios en forma pausada.

## Métodos y materiales

La investigación se realizó en laboratorio particular y en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, habiéndose utilizado las herramientas, instrumentos y componentes siguientes: Laboratorio particular, computadora, manuales y catálogos de hornos eléctricos, controlador PID REX-C-100, termocupla tipo K, 1 relé de estado sólido SSR 40 A, software Labview 2014, software Matlab 2015<sup>a</sup>.

### Métodos utilizados

Durante el desarrollo de la investigación, se trabajó mediante dos tipos de instrumentos de recolección:

- I. Revisión y recopilación inicial de información, mediante la técnica de análisis documental, abordando los aspectos sobre controlador PID para horno eléc-

trico para cocción de panes y productos similares.

- II. Se usó el diseño no experimental transversal, para recopilar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Se obtuvo la función de transferencia que ayude a obtener el controlador PID adecuado, lo cual constituye una investigación tecnológica, por lo que se empleó el método analítico-sintético. Hacemos uso del método analítico para la obtención del diseño de cada etapa del sistema de control, y el sintético para la interconexión de los componentes del sistema.

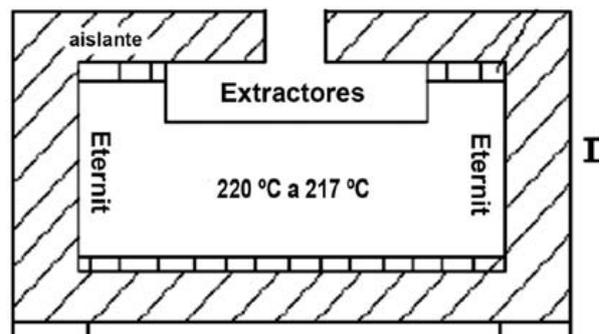
## Resultados

### Modelamiento de la planta (horno eléctrico)

El horno eléctrico posee una sección transversal del tipo rectangular, como se muestra en la Figura 1. Las resistencias están ubicadas en el interior, distribuidas en forma uniforme, tanto en el piso y techo, con el cual, se logra un repartimiento homogéneo de la temperatura en el interior, obteniéndose un menor consumo de energía eléctrica.

Figura 1

Sección transversal del horno eléctrico



### Determinación de las relaciones entre flujo de calor y temperatura

La ecuación (1) muestra el comportamiento de la temperatura de la carga en el tiempo, cuando se le aplica una potencia eléctrica.

$$t * \frac{d^2 T_1}{dt} + \frac{(C_1 + C_2 + C_3)}{(C_2 + C_3)} \frac{dT_1}{dt} = \frac{V^2}{R} \frac{1}{(C_2 + C_3)} \quad (1)$$

Para hallar los valores de la ecuación (1), se determinan las capacitancias de un horno en un proceso real de la industria de cocción de panes y productos similares. El horno hace la cocción del pan a una temperatura en régimen permanente de 190 °C hasta 230 °C y temperatura ambiente de 25 °C.

### Capacitancia de la carga $C_1$

Se determina con la ecuación  $C_1 = m \cdot c_1$ . Donde  $m$  es la masa de la carga y  $c_1$  es el calor específico de la carga.

El horno alberga una carga constante de 12 kg; además,

el fabricante, en sus especificaciones del horno, suministró el calor específico ( $c_1 = 0,78 \text{ Wh}/^\circ\text{C.Kg}$ ),  $C_1$  calculado fue  $9,36 \text{ Wh}/^\circ\text{C}$ .

### Capacitancia de la fuente de calor (resistencia) $C_2$

Es la capacitancia del volumen de aire caliente que está en contacto con la carga. Donde  $c_2$  es el calor específico del aire a  $c_2$  es  $(0,28 \text{ Wh}/^\circ\text{C.Kg})$  a  $210^\circ\text{C}$ .

Para hallar la masa tenemos el volume del horno que es  $7,5 \text{ m}^3$  y la densidad del aire  $\rho=0,78 \text{ Kg}/\text{m}^3$ .

$$m = \rho \times Vol = 0,748 \times 7,5 = 5,61 \text{ Kg}$$

$$C_2 = m \times c_2 = 5,61 \times 0,28 = 1,57 \frac{\text{Wh}}{^\circ\text{C}}$$

### Capacitancia de las paredes $C_3$

El calor específico de las paredes internas  $c_3=0,128 \text{ Wh}/^\circ\text{C.Kg}$ .

La masa de la lámina de las paredes es de  $544 \text{ kg}$ , de donde se calculó:

$$C_3 = m \times c_3 = 0,128 \times 544 = 69,63 \frac{\text{Wh}}{^\circ\text{C}}$$

### Cálculo de la potencia eléctrica (P)

El suministro de voltaje es de  $220$  voltios, por tanto, la potencia se puede expresar de la siguiente manera:

$$P = V \times i \quad (2)$$

$$i = \frac{dq}{dt} \quad (3)$$

Reemplazando 2 y 3 en ecuación 1.

$$\ln \frac{d^2 T_1}{dt^2} + \frac{(C_1 + C_2 + C_3)}{(C_2 + C_3)} \frac{dT_1}{dt} = V \frac{dq}{dt} \frac{1}{(C_2 + C_3)} \quad (4)$$

Tomando transformada de Laplace a ecuación (4).

$$\ln^2 T_1(S) + \frac{(C_1 + C_2 + C_3)}{(C_2 + C_3)} S T_1(S) = V Q(S) \frac{1}{(C_2 + C_3)}$$

$$\left( \ln^2 S + \frac{(C_1 + C_2 + C_3)}{(C_2 + C_3)} \right) T_1(S) = V Q(S) \frac{1}{(C_2 + C_3)}$$

$$\frac{T_1(S)}{Q(S)} = \frac{V}{\left( \ln^2 S + \frac{(C_1 + C_2 + C_3)}{(C_2 + C_3)} \right)} \quad (5)$$

Reemplazando valores en la ecuación 5, se tiene la función de transferencia de la planta.

$$\frac{T_1(S)}{Q(S)} = \frac{3,09}{\ln^2 S + 1,133} \quad (6)$$

### Valores tomados de un horno eléctrico

Para realizar la toma de lectura de los valores de temperatura y tiempo, se ha tenido en cuenta lo siguiente: el horno eléctrico se ha encendido a una temperatura ambiente de  $15^\circ\text{C}$  y la potencia eléctrica absorbida ha sido

de  $5,5 \text{ Kw}$ . El calentamiento del horno es lento, para no ocasionar deterioro a los refractarios y tenga un tiempo de vida útil para el cual ha sido fabricado. Los valores que se han tomado, se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1**

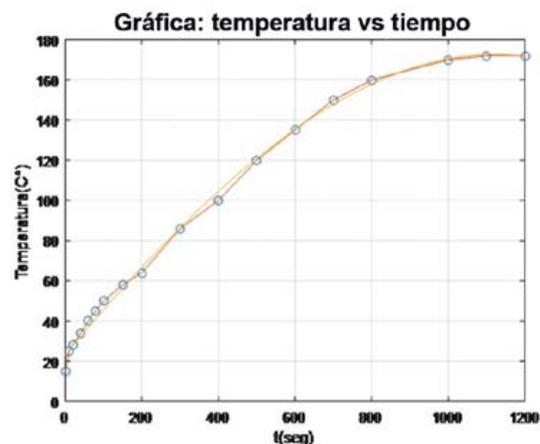
Variación de la temperatura con el tiempo

Tiempo (s)	Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )
0	15
10	25
20	28
40	34
60	40
80	45
100	50
150	58
200	64
300	86
400	100
500	120
600	135
700	150
800	160
1000	170
1100	172
1200	172

La gráfica de la curva de los valores tomados del horno eléctrico y del polinomio interpolado, se presentan superpuestas en la Figura 2. La finalidad es establecer una relación de comparación. La curva de círculos, representa la función con valores tomados y; la curva continua, la función de interpolación.

**Figura 2**

Comportamiento de la curva



**Diseño del controlador PID mediante el lugar geométrico de las raíces**

Para el sistema de control de temperatura del horno eléctrico, se utiliza el diseño del controlador proporcional integral derivativo - PID por el método del lugar geométrico de las raíces. El sistema completo se describe con el diagrama a bloques de la Figura 3.

El bloque que corresponde al actuador y el sensor o elemento de medición de temperatura, es una termocupla, la que se considera como una constante y, de forma ideal, con ganancia unitaria. Para diseñar el controlador del sistema, es necesario conocer las especificaciones del sistema a lazo cerrado, lo cual lo consideramos  $M_p \leq 20\%$  y  $t_s \leq 720$  seg.

Hallamos primeramente el factor de amortiguamiento  $\rho$  de acuerdo a la ecuación 7.

$$\rho \geq \sqrt{\frac{(\ln M_p)^2}{\pi^2 + (\ln M_p)^2}} = \sqrt{\frac{(\ln 0,2)^2}{\pi^2 + (\ln 0,2)^2}} \quad (7)$$

$$\rho \geq 0,456$$

Se propone un coeficiente de amortiguamiento  $\rho=0,8$  y tiempo de establecimiento  $t_s = 720$  s.

$$t_s = \frac{4}{\rho \omega_n} \quad (8)$$

Despejando la frecuencia natural no amortiguada del sistema de la ecuación (9), tenemos:

$$\omega_n = \frac{4}{t_s \rho} = 0,00694 \quad (9)$$

Una vez conocidas las especificaciones del sistema se debe conseguir que el lugar geométrico de las raíces pase por el punto propuesto:  $s_{1,2} = -\rho \omega_n \pm j \omega_n \sqrt{1-\rho^2}$  en este caso este punto es:

$$s_{-1} = -0,00555 + j0,004164 \quad (10)$$

El valor de la ecuación (10) es un punto por donde debe pasar el nuevo lugar geométrico de las raíces para cumplir con las especificaciones propuestas. Para este caso específico, se busca mejorar el tiempo de establecimiento del sistema. Y el otro aspecto importante, es la automatización del sistema; para conseguir eso, se utiliza un controlador Proporcional Integral Derivativo - PID con una función de transferencia:

$$G_C(S) = \frac{K(S + a)(S + b)}{S} \quad (11)$$

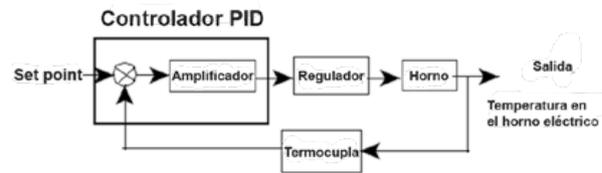
O bien:

$$G_C(S) = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i S} + T_d S \right) \quad (12)$$

Cuando se introduce el controlador se adicionan dos ceros y un polo en el origen al sistema. Hasta el momento se desconoce la ubicación de dichos ceros. Enseguida, se realiza un análisis para obtener su ubicación y conseguir que el punto deseado sea lugar geométrico de las raíces.

**Figura 3**

Diagrama de bloques del sistema de control de temperatura



Para que el punto deseado sea lugar geométrico de las raíces, debe cumplir con la condición de ángulo:

$$\angle GH = \sum \angle \theta_{ceros} - \sum \angle \theta_{polos} = \pm 180^\circ \quad (13)$$

Para este sistema, esta condición de fase queda expresada como:

$$\begin{aligned} [\angle(s + a) + \angle(s + b) - \angle s - \angle s + 1,54 \\ \times 10^{-3}]_{s=0,00555+j0,004164} \\ = -180^\circ \end{aligned} \quad (14)$$

Los ángulos  $\angle s = 141,34^\circ$  y  $\angle(s + 1,54 \times 10^{-3}) = 111,06^\circ$ ; son conocidos. Para que el punto deseado cumpla la condición de argumento, se propone que los dos ceros tengan el mismo ángulo, por lo tanto, se procede a encontrar el valor de este ángulo:

$$\begin{aligned} [2\angle(s + a) - (141,34^\circ \\ + 111,06^\circ)]_{s=0,00555+j0,004164} \\ = -180^\circ \end{aligned} \quad (15)$$

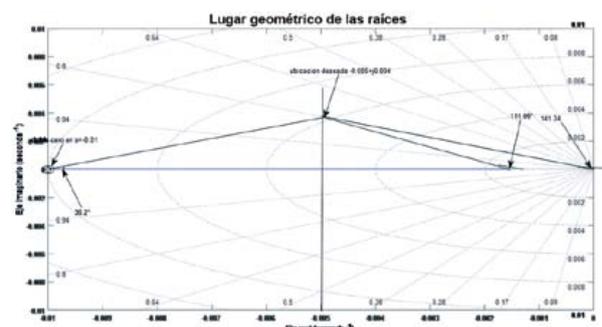
La ecuación (15) revela que los ceros del compensador deben tener una contribución de  $72,4^\circ$ , para que el punto deseado sea lugar de las raíces.

La Figura 4, se ha realizado con MATLAB en el cual se observa que al ubicar los dos ceros en el punto  $s = -0,01$ , cada uno de los ceros tendrá una contribución de:

$$\angle(s+a) = \angle(s+b) = 36,2^\circ$$

**Figura 4**

Diagrama del lugar de las raíces del sistema de temperatura



Entonces, la función de transferencia del compensador se puede escribir como:

$$G_C(S) = \frac{K(S + 0,01)^2}{S} \quad (16)$$

Hasta el momento se conoce la ubicación de los ceros del compensador, pero aún se desconoce la ganancia del compensador de la ecuación (16), con la cual se cumplen las especificaciones del sistema. Se utilizó la condición de magnitud para encontrar el valor de  $K$  en el compensador, en la que el lugar geométrico de las raíces pasa por el punto deseado:

$$s_{-1} = -0,00555 + j0,004164$$

$$K = \left| \frac{S(S + 1,54 \times 10^{-3})}{3,09(S + 0,01)^2} \right|_{s_1 = -0,00555 + j0,004164} \quad (17)$$

Obteniendo  $K = 0,267$ , entonces la función de transferencia del controlador PID, queda expresada con la ecuación (18).

$$G_C(S) = \frac{0,267(S + 0,01)^2}{S} \quad (18)$$

También puede ser expresado la función de transferencia del controlador PID en la fórmula (19).

$$G_C(S) = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i S} + T_D S \right)$$

$$= 0,0054 \left( 1 + \frac{1}{200S} + 50S \right) \quad (19)$$

## Discusión

### Simulación del sistema de control de temperatura del horno eléctrico utilizando Simulink de Matlab

Para ver la respuesta de controlador PID, calculado para el control de temperatura del horno eléctrico, se utilizó Simulink, para lo cual se registró el diagrama de la Figura 5.

En el diagrama anterior al sistema de control de

temperatura, se le aplica un escalón unitario (STEP), el cual sirve para simular una falla repentina o súbita (es el tipo de falla que se presenta usualmente en cualquier sistema).

La respuesta lo observamos en (SCOPE), la cual se puede observar en la Figura 6; donde se puede analizar la respuesta que presenta el controlador PID de temperatura en el horno eléctrico. Del diagrama se puede apreciar que, el tiempo de establecimiento es de 720 s. como se había previsto y el sobreimpulso del sistema es menor de 10 %; el cual es menor que el 20 %, con lo cual se está cumpliendo con las especificaciones de diseño.

### Simulación del sistema de control de temperatura del horno eléctrico utilizando Labview

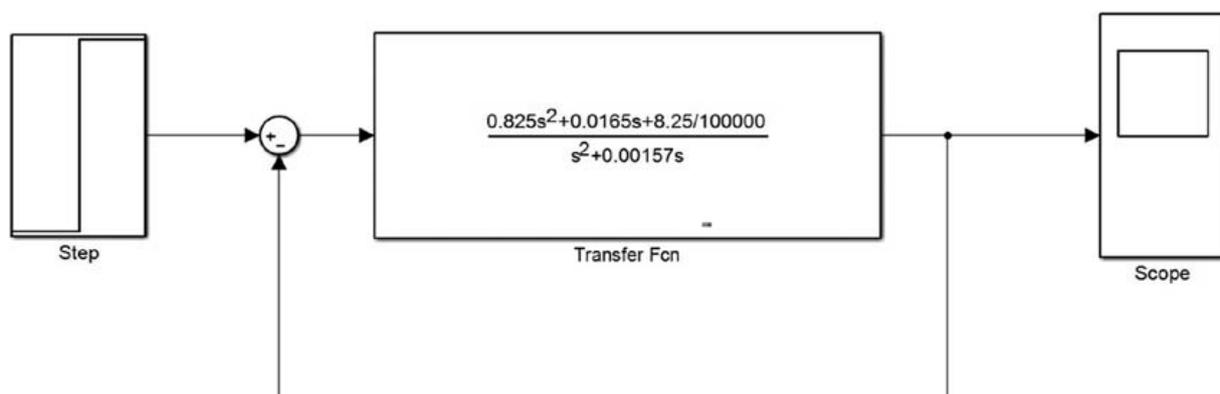
De las figuras 7 y 8, se puede apreciar que el tiempo de establecimiento es de 720 s. como se había previsto y, el sobreimpulso del sistema es de aproximadamente menor del 10 %, el cual es menor del 20 %, con lo cual se está cumpliendo con las especificaciones de diseño.

Para obtener el modelo matemático, se calentó el horno eléctrico durante un determinado tiempo y con las dimensiones se obtuvo la función de transferencia de la planta. También, permite validar cuál es el modelado matemático que mejor se ajusta al proceso de la planta construida, dando como mejor modelo de transferencia un sistema de primer. Para considerar un modelo aceptable y estable, se afirma que esta función es la que mejor se acopla a la dinámica de nuestra planta.

Luego de haber obtenido la función de transferencia de la planta, se le asigna ciertas especificaciones a cumplir por el sistema de control de nivel (sobreimpulso máximo del 20 % y tiempo de establecimiento 720 segundos, por ser el sistema lento); luego, se verificó, mediante Simulink de MATLAB y de LABVIEW, figuras 6 y 7, en el cual se cumplen con las especificaciones de diseño, ya que el sobreimpulso es de 10 % y el tiempo de establecimiento de 720 segundos.

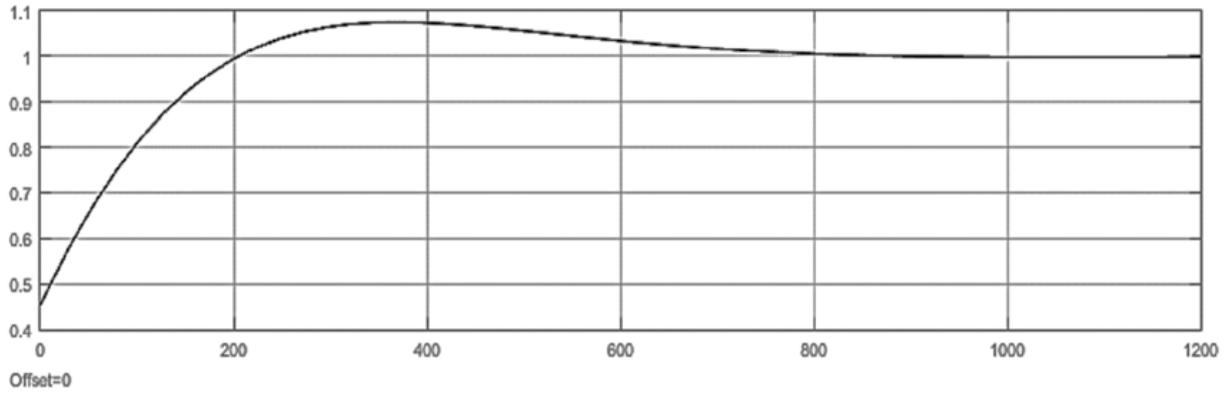
**Figura 5**

Diagrama del sistema en SIMULINK



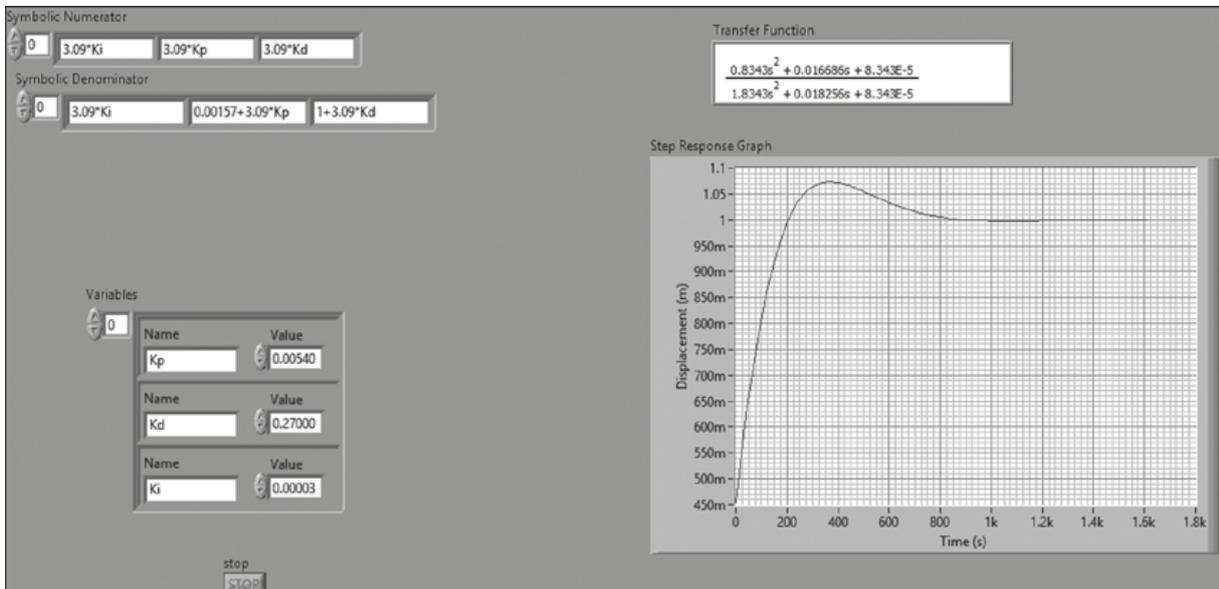
**Figura 6**

Respuesta del sistema de control de temperatura con SIMULINK



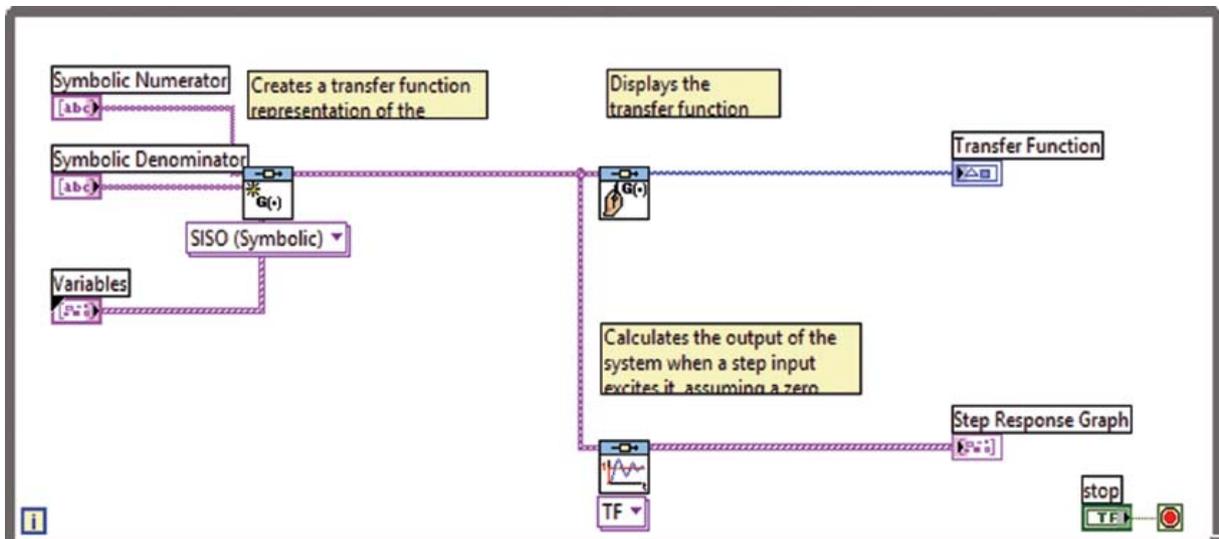
**Figura 7**

Panel frontal: Resultado de simulación con Labview



**Figura 8**

Diagrama de bloques: Resultado de simulación con Labview



## Conclusiones

- Con los datos adquiridos de la planta se obtuvo un modelo matemático térmico que representa la dinámica de la planta. Este modelo es de primer orden.
- Una vez obtenido el modelo matemático se implementó en Simulink un controlador PID, en el cual se determinan las especificaciones de diseño las cuales son las adecuadas de acuerdo a las especificaciones.
- Este proyecto cumple con los objetivos que se propusieron al inicio, el diseño del controlador PID de temperatura del horno eléctrico. Su modo de operación es sencillo y de una manera más eficaz.
- Se logró la programación e implementación del controlador para el correcto funcionamiento del prototipo establecido.
- La termocupla tiene un tiempo de respuesta retardada vista a través del trabajo desarrollado.
- El empleo del disipador para el relé de estado sólido es muy importante ya que facilita el trabajo óptimo de este durante el proceso al que está sometido.

## Referencias bibliográficas

- Belove, CH. (2002) *Enciclopedia electrónica*. España. Ed. Océano.
- Chang Yang, Lewis, y Paul, H. (1999) *Sistemas de control en ingeniería*. Ed. Prentice-Hall, España.
- Cooper William, D. (2000) *Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición*. España. Ed. Pearson Prentice Hall.
- Creus Sole, Antonio. (2005) *Instrumentación industrial*. España, Ed Marcombo.
- Gualda, J. (2002) *Electrónica industrial*. España, Ed. Marcombo.
- Ogata Katushiko. (2010) *Ingeniería de control moderno*. Madrid, Edit. Printice Hall.



# Análisis de la transmisión de energía eléctrica en un sistema hexafásico

---

## Analysis of the transmission of electric power in a hexaphasic system

<sup>a</sup>Castañeda Quinte, M.; Rodríguez García, E.; Colonio Llacua, J.  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica / Universidad Nacional del Centro del Perú  
Email: jcolonio@uncp.edu.pe

### Resumen

El consumo de energía en el transcurso del tiempo está aumentando, ello lleva a aumentar la capacidad de potencia a transmitir, elevando los niveles de tensión: HV (High Voltaje), Extra EHV (High Voltaje) y UHV (Ultra High Voltaje); recorriendo, muchas veces, al uso de doble terna con 1,2,3... conductores por fase. Al aumentar el nivel de tensión de transmisión, se está aumentando: nivel de aislamiento, dimensionamiento de las torres, franja de servidumbre, pérdidas por efecto corona, campos electromagnéticos, etc. Otra alternativa sería la transmisión de la energía eléctrica hexafásica.

Mediante el modelado del sistema  $3\Phi$  doble terna y  $6\Phi$  en MATLAB, se ha demostrado que los sistemas hexafásicos presentan una mejor estabilidad, comparadas con la transmisión trifásica doble terna en la capacidad de transmisión de potencia y caídas de tensión. Además de que una línea hexafásica puede llevar hasta 73 % más de potencia eléctrica que una doble terna trifásica, para las mismas dimensiones de la faja de servidumbre.

**Palabras clave:** transmisión de energía, sistema hexafásico, corriente trifásica, modelado en Matlab

### Abstract

The energy consumption in the course of time is increasing, this leads us to increase the capacity of power to transmit, increasing voltage levels: HV (High voltage), Extra EHV (High voltage) and UHV (Ultra High voltage); Traveling many times to the use of double terna with 1, 2, 3... Drivers per phase. By increasing the level of transmission voltage, it's increasing: level of insulation, dimensioning of the towers, band of servitude, lost by corona effect, electromagnetic fields, etc. Another alternative would be the transmission of hexaphasic electric power.

By modeling the system  $3\Phi$  double terna and  $6\Phi$  in MATLAB, it has been shown that the six phase systems have a better stability, compared with the three-phase double-triple transmission in the capacity of power transmission and voltage drops. Besides that a hexaphasic line can carry up to 73 % more of electric power than a double three-phase, for the same dimensions of the band of servitude.

**Keywords:** power transmission, hexaphasic system, triphasic current, modeling in Matlab

## Introducción

El proyecto de investigación se orienta a la comprensión, modelado y simulación de un sistema de transmisión hexafásico, cuyos componentes son: generador, transformador y línea de transmisión. Con el presente estudio, se propone una solución a la limitada capacidad de transmisión de la energía eléctrica de las líneas de transmisión existentes; asimismo, obtener múltiples ventajas respecto al sistema trifásico. A continuación, se describe brevemente el contenido de cada capítulo:

El capítulo I - Marco teórico: describe las tensiones y las relaciones fasoriales, tanto para el sistema trifásico como para el hexafásico. También, se establece el modelado del sistema hexafásico.

El capítulo II - Materiales y métodos: describe los materiales y metodología que se utilizaron para cumplir con los objetivos propuestos en el plan del proyecto de investigación.

El capítulo III - Resultados: se realiza el análisis del modelado en MATLAB del sistema  $3\Phi$  doble terna y  $6\Phi$ ; además, se analiza el comportamiento del campo electromagnético para el sistema  $3\Phi$  doble terna y  $6\Phi$ ; finalmente, se describen las ventajas del sistema  $6\Phi$  frente al  $3\Phi$ .

El capítulo IV - Discusiones: se argumentan diversas modificaciones del sistema  $6\Phi$ . Al final, se describe un análisis de costos del sistema  $6\Phi$ .

## Métodos y materiales

El método utilizado fue analítico, ya que se modeló el sistema de transmisión de la energía eléctrica hexafásica y, se realizó un estudio de los distintos elementos que lo componen.

El nivel fue explicativo no experimental, por explicar el comportamiento de la transmisión de energía en un sistema hexafásico. El tipo de investigación fue básica.

### Población y muestra

La población fue el sistema eléctrico hexafásico. Se recolectaron datos y se registraron en Excel MS; así como, para la programación correspondiente de cada modelo matemático.

### Materiales

Se utilizaron estudios, informes y software. Se emplearon programas computacionales para procesar los datos.

## Resultados

Se realizó el modelado en MATLAB, para las siguientes conexiones:

### Y-Y y Y-Y invertida

- Esta configuración no puede utilizarse para la mejora de la capacidad de transmisión de potencia en las líneas, por que los resultados de simulación muestran que, en este caso, la tensión de fase no se aumenta a tensiones de línea, pero la tensión de línea se reduce a tensiones de fase.
- Comparando los gráficos, con los del sistema trifásico, se puede concluir que la magnitud de voltaje de la línea se reduce a la tensión de fase en el caso del hexafásico.
- Los gráficos, también indican claramente que la magnitud de las tensiones de fase es aproximada, igual a tensiones de línea y de la diferencia de fase entre dos fases consecutivas es de  $60^\circ$ .

### $\Delta$ -Y y $\Delta$ -Y invertida

- En esta configuración, el voltaje de fase se incrementa a la tensión de línea en contraste con la conexión Y-Y y Y-Y invertida, configuración donde el voltaje de línea se reduce a la tensión de fase.
- Si se examina cuidadosamente los gráficos correspondientes, sería evidente que las tensiones de fase se han incrementado y aproximado a las tensiones de línea. La magnitud de la tensión de línea es igual a la tensión de fase, pero el voltaje de línea adelanta a la de fase en  $60^\circ$ .
- Esta conexión mejora la capacidad de transmisión de potencia en las líneas, en  $\sqrt{3}$ , o un 73 % extra de capacidad de transmisión. Por lo tanto, para la misma corriente de alimentación de la línea de carga en serie RLC se multiplica por 1,73; es decir, la potencia, activa, inductivos y capacitivos se multiplican por un factor de 1,73.

### Conexión diametral

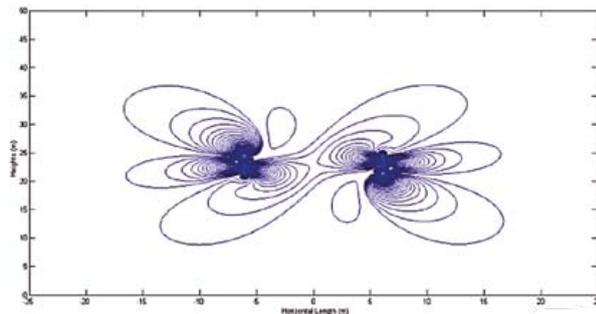
Los resultados de configuraciones diametrales son exactamente igual que el de las configuraciones  $\Delta$ -Y y  $\Delta$ -Y invertida, como se ven en las figuras 1, 2 y 3.

## Discusión

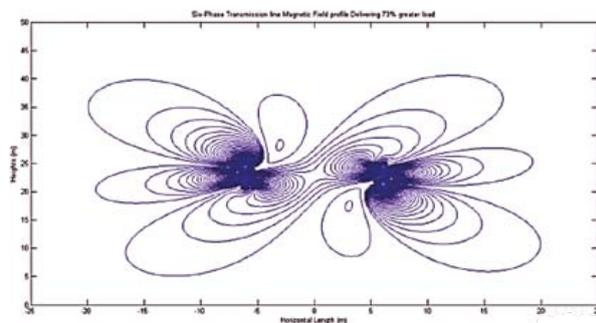
El sistema de transmisión  $6\Phi$  ofrece la oportunidad de responder a las crecientes demandas de energía y, al mismo tiempo, cumplir con las restricciones ambientales y de regulación. Sin embargo, los factores de la economía tienen que ser considerados como gastos de salida que pueden ser muy altos para las líneas  $6\Phi$ . Una línea  $6\Phi$  requeriría transformadores de conversión que causan en los terminales un mayor costo. El alto coste de los terminales, se ve compensado por la reducción de la torre y reducción de los costes de cimentación, el costo de franja de servidumbre y pérdidas.

**Figura 1**

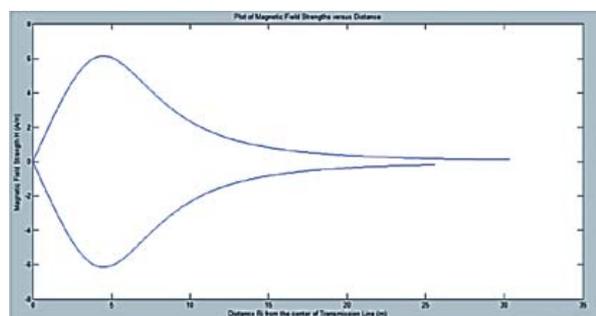
Campo magnético para la línea de transmisión  $6\Phi$

**Figura 2**

Campo magnético para la línea de transmisión con un 73 % de carga adicional

**Figura 3**

Perfil del campo magnético para la línea de transmisión  $6\Phi$



## Conclusiones

- Entre los sistemas High Phase Order (HPO) o sistemas multifásicos, la transmisión  $6\Phi$  se prueba que es más fiable para incrementar la capacidad de las líneas de transmisión existentes y, al mismo, proporciona: menor utilización de la franja de servidumbre, mayor capacidad de transferencia de potencia, estructura más pequeña, menor nivel de aislamiento, mayor estabilidad en el sistema, bajo efecto corona y campos electromagnéticos, aumento de la confiabilidad, reducción del campo electromagnético, entre otros.

- Mediante el modelado del sistema  $3\Phi$  doble terna y  $6\Phi$  en MATLAB, se ha demostrado que los sistemas hexafásicos presentan una mejor estabilidad, comparadas con la transmisión trifásica doble terna en la capacidad de transmisión de potencia y caídas de tensión. Además, de que una línea hexafásica puede llevar hasta 73 % más de potencia eléctrica que una doble terna-trifásica, para las mismas dimensiones de la faja de servidumbre.
- En el análisis del campo electromagnético, para el sistema  $3\Phi$  doble terna y  $6\Phi$ , se concluye: la intensidad de campo magnético entre los conductores de la línea de  $6\Phi$  es menor que la línea de transmisión  $3\Phi$  doble terna, por lo que se requiere menos espacio conductor en los conductores de seis fases. Además, el campo magnético de la de la línea de transmisión de  $6\Phi$ , sostiene un valor muy pequeño, incluso después de 20 metros de distancia, desde el centro de la línea, pero el valor es inferior a 2 A/m que es ambientalmente seguro. Así, la línea de transmisión de  $6\Phi$ , no tendrá ningún problema en viabilidad respecto a las preocupaciones de campo magnético, pero tiene una ventaja, que las estructuras compactas pueden hacer que requieran menos espaciado del conductor.
- Los factores de la economía tienen que ser considerados, como los gastos de salida que pueden ser muy altos para las líneas  $6\Phi$ ; el costo de implementación del sistema  $6\Phi$ , será compensado por las múltiples ventajas que ofrece.

## Recomendación

- En este proyecto, la simulación de línea de transmisión eléctrica de  $6\Phi$  se realiza en MATLAB y Simulink SimPowerSystems. La precisión de MATLAB es limitada, en el futuro para obtener resultados más precisos se recomienda utilizar software como PSCAD, PSSSE etc. La investigación debe hacerse a nivel práctico por las compañías de transmisión mediante la implementación de hardware en una larga longitud de línea de transmisión.

## Referencias bibliográficas

- Xianda Deng. (2012) *Exploring Six-Phase transmission lines for increasing power transfer with limited right of way*. Arizona State University. December.
- Joseph, E. and Fleckenstein. (2016) *Three-Phase electrical power*. Edit.CRC Press, United States.



# Evaluación del uso de la plataforma Moodle en la gestión del aprendizaje universitario en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNCP

## Evaluation of the use of the Moodle platform in the management of university learning in the Faculty of Systems Engineering of the UNCP

<sup>a</sup>Huaman Samaniego, H.; Vásquez Caicedo, M.; Santivañez Esquivel, I.  
Facultad de Ingeniería de Sistemas / Universidad Nacional del Centro del Perú  
Email: hhuaman@uncp.edu.pe

### Resumen

El trabajo plantea el problema de la influencia del uso de la plataforma Moodle en la gestión del aprendizaje universitario en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNCP, con el objetivo de poder establecer la relación del uso con la enseñanza aprendizaje, de manera que se puedan identificar algunas estrategias para reforzar el trabajo virtual, como soporte en la formación profesional.

La investigación es descriptiva, de diseño no experimental transaccional, asumiendo la aplicación de un instrumento que mide el uso de la plataforma en tres dimensiones en particular: lo general, la navegación y diseño y el uso de las herramientas multimedia.

Se determinó que, el 58 % de los docentes registran uso de la plataforma virtual y a manera de repositorio, sin que sea importante para reforzar la formación estudiantil. El 23.3 % de los docentes, no hacen uso alguno de la plataforma virtual y, predominantemente, corresponden a los cursos cuánticos, como: matemática, estadística, física, entre otros. La dimensión de la calidad general y de la metodología, que es la que mejor apreciación tiene tanto docente como estudiantil, y la dimensión de la calidad técnica de los recursos multimedia, es la que menos preferencia representa por parte de los docentes, debido fundamentalmente a la poca accesibilidad y adaptabilidad a dichos recursos.

**Palabras clave:** plataforma virtual, gestión de aprendizaje, enseñanza universitaria, TIC

### Abstract

The research raises the problem of the influence of the use of the Moodle platform in the management of university learning in the Faculty of Systems Engineering of the UNCP, with the aim of being able to establish if there is any relation of use with teaching and learning, so that some strategies can be identified to reinforce virtual work as a support in professional training.

The research is descriptive. The design is non-experimental transactional, assuming the application of an instrument that measures the use of the platform in three dimensions in particular: the general, navigation and design and the use of multimedia tools.

The main findings are that only 58 % of teachers register use of the virtual platform and as a repository, without it being important to reinforce student training. 23.3% of teachers do not make use of the virtual platform, and predominantly correspond to quantum courses, such as: mathematics, statistics, physics, among others. The dimension of the general quality and of the methodology that is the one that has the best appreciation both the teacher and the student and the dimension of the technical quality of the multimedia resources, is the one that represents the least preference on the part of teachers, due priority to poor accessibility and adaptability to these resources.

**Keywords:** virtual platform, learning management, university teaching, ICT

## Introducción

Para los procesos de enseñanza aprendizaje, se presentan diversas estrategias pedagógicas, entre las cuales, los entornos virtuales se han convertido en una alternativa viable y asertiva para la nueva generación, en el marco constructivista de la educación. La capacidad interactiva y visual que permiten el uso de las tecnologías de comunicación e información, se adecúan a las necesidades de un entorno agradable para enseñar y aprender. Todo dependerá del grado de imaginación y habilidad del docente para enseñar y del estudiante para aprender, pero de manera interactiva, donde el docente también podrá aprender de las contribuciones del estudiante, al utilizar ambas plataformas tecnológicas de información y comunicación.

La enseñanza aprendizaje es una tarea que necesariamente implica al docente y estudiante, en una interacción permanente que debe conducir al mejor aprovechamiento de las TIC, pero orientado a las metas, objetivos y, sobre todo, a mejorar las competencias de los estudiantes. Por lo tanto, para que puedan aprovechar mejor los estudiantes, se requiere que el docente muestre capacidades suficientes en el uso de la plataforma virtual.

Si bien se disponen de plataformas virtuales, el problema se centra ahora en el uso; por ello, el trabajo pretende evaluar el uso de la plataforma por los docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNCP, para poder evidenciar en cuánto se utilizan las tecnologías de información y comunicación como apoyo en el desarrollo de su labor académica.

## Métodos y materiales

El tipo de investigación es descriptivo, al dimensionar el uso de la plataforma Moodle como herramienta de enseñanza aprendizaje y evaluar su influencia en la gestión del aprendizaje universitario; sin embargo, se desestimó trabajar la correlación, al no disponerse de evidencia de la gestión del aprendizaje. Se utilizó el método inductivo y deductivo. Las fuentes de información son: el informe de la plataforma por parte del administrador y; para disponer de la percepción del uso, se aplicó una encuesta para evaluar la utilización del Moodle, que contempla tres dimensiones. La investigación se desarrolló en la Facultad de Ingeniería de Sistemas, incluyendo a docentes y estudiantes, respondiendo al diseño transaccional. Para este caso se considera dos semestres, impar y par del año 2018. Al instrumento se calculó la fiabilidad, alcanzado un alfa de Cronbach de 0.982, que significa un alto grado de fiabilidad del instrumento. Se utilizó el software del SPSS en su versión 24, para el procesamiento estadístico de la información.

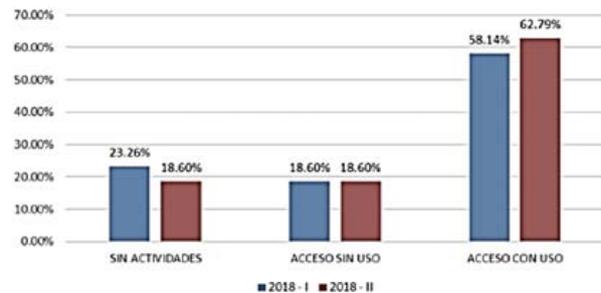
## Resultados

La mejora en el uso de la plataforma virtual es evidente, pero no se puede afirmar categóricamente que así

sucedió, por cuanto se requiere mayor información de más períodos, pero no anteriores, sino futuros, ya que la muestra del uso del Moodle fue menor en los años anteriores (Figura 1).

**Figura 1**

*Uso de la plataforma virtual comparada*



La sostenibilidad en el uso de la plataforma, se tendría que evaluar para el futuro, por asignatura, docente e incluso estudiantes. Se trabajaron tres dimensiones:

## Calidad general del entorno y de la metodología

La dimensión es todavía muy genérica, pero no le resta la importancia de calcular apreciaciones, como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2**

*Dimensión general del entorno de la plataforma y la metodología*



Los puntajes no son tampoco altamente significativos, pero si marcan una clara diferencia entre la apreciación docente y estudiantil. Teniendo en cuenta la escala de Likert, tienen gran porcentaje el nada, algo y poco; que marcan una relativa y considerable moderación en la calificación, por lo que estar más de la mitad, significa un poco de utilidad y uso de la plataforma. No significa que se está bien, que por lo menos sería lo ideal.

Hace falta trabajar más los criterios metodológicos, para que el estudiante pueda realmente sentir una ayuda en su aprendizaje y que el docente se apoye en herramientas que hasta ahora son poco conocidas para él. Es un proceso de adaptabilidad a un nuevo esquema en el que los docentes se vienen adecuando, por ser de una época y generación anterior, que en su mayoría no crecieron con un computador y menos articulados a la Internet.

### Calidad técnica de navegación y diseño

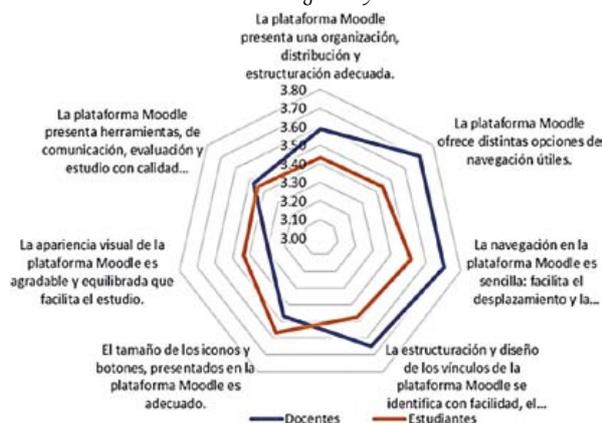
Existen algunos aspectos de coincidencia, como el caso de la plataforma Moodle, que presenta herramientas de comunicación, evaluación y estudio de calidad, donde los puntos de vista docente y estudiantil, suelen coincidir en valoración en cuanto se refiere a la apreciación.

Esta similitud de apreciación es pertinente, si se tiene en cuenta que es el único software que se utiliza para el aula virtual; posiblemente, si se utilizará otras plataformas, las apreciaciones serían diferentes.

Otro punto casi coincidente, se refiere al tamaño de los íconos y botones, sobre si son adecuados, que para los estudiantes obviamente que sí, mientras que para los docentes la magnitud es menor (ver Figura 3).

**Figura 3**

*Dimensión calidad técnica de navegación y diseño*



Los aspectos de relativa coincidencia, pero marcada diferencia cuantitativa, están referidos a la organización y distribución adecuada de la plataforma. La pregunta de que se ofrece distintas opciones de navegación útiles y que la navegación es sencilla en la plataforma Moodle, el gráfico puede evidenciar el mismo sentido, pero marcada diferencia en la apreciación docente y estudiantil.

Los estudiantes suelen considerar que los tamaños de los íconos son adecuados en una mayor proporción que los docentes, quienes consideran su relativa baja puntuación, debido a la familiaridad que tienen los estudiantes con los celulares y suelen navegar con mayor facilidad y asocian los íconos de una y otra herramienta, que cada vez se universaliza.

Las propiedades de los íconos en un aplicativo u otro, incluso en los video juegos, son casi similares, por lo que de cualquier manera, los estudiantes suelen adaptarse mejor; mientras que los docentes, por su propia naturaleza de haber nacido en una diferente época y poca asociación con los aplicativos y herramientas, no son pasibles de fácil adaptación en el uso de íconos y se prefiere ventanas y accesos directos de mayor interacción.

### Calidad técnica de los recursos multimedia

En ésta dimensión, por la naturaleza de la orientación de las preguntas a los recursos multimedia en sí, no se tienen respuestas significativas; es decir, que los puntajes de apreciación suelen ser menores, tanto para los docentes como para los estudiantes (Figura 4).

**Figura 4**

*Dimensión calidad técnica de los recursos multimedia*



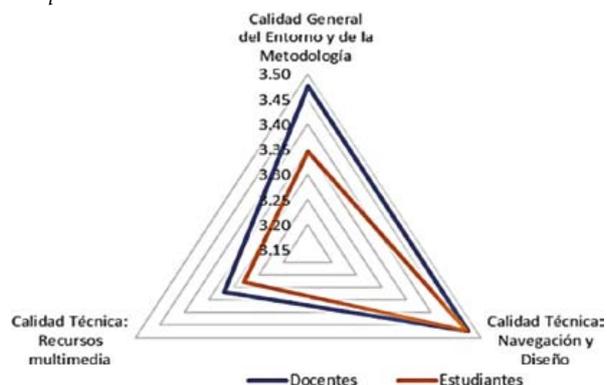
Las evaluaciones más bajas, están referidas al uso de los textos electrónicos, que no es costumbre aún utilizar un texto base, que sirva de referencia y soporte al desarrollo de la asignatura. El docente trata de mantener algún texto que el estudiante no sepa y el estudiante trata de encontrar dicho texto en una permanente búsqueda de solución de ejercicios para continuar de manera repetitiva en el desarrollo de la asignatura.

Así mismo, se tiene menor grado de apreciación el uso de las video conferencias, que es otra costumbre poco utilizada en la plataforma. Los estilos tradicionales persisten, de sólo dictar la “conferencia” por parte del docente en el aula, dejando que el estudiante, resuelva o exponga casos también en el aula, sin utilizar herramientas tecnológicas.

Una de las razones es que el docente no tiene el tiempo suficiente para preparar clases, menos aún para un video conferencia, que requiere de mayor dedicación y uso de otras herramientas complementarias, a las cuales tampoco tiene acceso. Comparativamente se pueden apreciar las tres dimensiones (ver figura 5).

**Figura 5**

*Comparación de las tres dimensiones de uso*



Como se indicó, las valoraciones son muy moderadas, partiendo de considerar que no se utilizan nada, poco y algo, que en suma nos presenta un panorama de poca exigencia en el uso de la plataforma y esto se debe a la no existencia de patrones definidos, pedagógicamente, de exigencias mínimas que pueden normar el desarrollo de todas las asignaturas, independientemente del número de horas, tipo de curso, entre otras razones.

No se puede considerar que se está bien, los puntajes son muy bajos, pero se está acercando a lo favorable en cuanto al uso de herramientas virtuales, como se muestra en la Figura 6.

**Figura 6**

*Comparación de las tres dimensiones de uso*

DIMENSIONES		1	2	3	4	5
		Nada	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho
<b>Calidad General del Entorno y de la Metodología</b>						
Docente	3.47					
Estudiante	3.34					
<b>Calidad Técnica: Navegación y Diseño</b>						
Docente	3.47					
Estudiante	3.47					
<b>Calidad Técnica: Recursos multimedia</b>						
Docente	3.32					
Estudiante	3.28					

## Discusión

Encontrar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje, se convierte en tareas ahora complicadas y de difícil implementación, al requerirse, cada vez, cambiar paradigmas y romper viejas ataduras de la tradicional enseñanza. Al respecto, el 35 % de los docentes y el 47 % de los estudiantes, reconocen que la plataforma Moodle es un complemento muy significativo, a los materiales impresos en el desarrollo de las clases, convirtiéndose en una principal fuente de apoyo a diferencia de los tradicionales mecanismos de enseñanza. (Glasserman et al., 2014).

El trabajo evidencia que aún es incipiente el uso de tecnologías de información y comunicación en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNCP, no se llega al nivel de bastante, en el uso y; se es muy moderado en la evaluación del uso, al considerar sólo algunos elementos básicos. Se han registrado evidencias del uso de la plataforma a manera de repositorio y no precisamente para orientarlo a la enseñanza aprendizaje, que puede estar asociado al tema de la edad de los docentes u otros mecanismos de inducción necesarios.

Entonces, estará en cuestionamiento si los resultados de la evaluación miden precisamente el uso de la plataforma de manera eficaz y tendremos la discusión de lo presencial y lo virtual, para continuar en el proceso de cuestionamiento al apoyo virtual. (Cebreiros, 2011).

No cabe duda que la plataforma Moodle permite mejorar las capacidades de enseñanza aprendizaje, pero aún se evidencian necesidades de implementar estrategias didácticas propias, que tengan un fin en

particular y merezcan la debida preparación, tanto en docentes y estudiantes, a pesar de ser el Moodle una plataforma sin complicaciones, ágil y adaptable a toda la comunidad estudiantil y docente (Muñoz, Gómez, & Alemán, 2016).

Mientras que el 58.8 % de los estudiantes considera que las animaciones ayudan en algo el desarrollo académico, el 41.7 % de los docentes también así lo consideran, diferencia que es comprensible por la no existencia de archivos que ayuden el desarrollo académico de los estudiantes; así, si no existen no ayuda, pero para los docentes el prepararlos implicaría más tiempo y dedicación, que puede ser desarrollado a través de una buena clase presencial, a la que suelen darle mayor importancia, restándole la importancia a virtualizar las clases y el proceso de enseñanza aprendizaje, no se seleccionan materias, ni temas apropiados para desarrollarlos de manera virtual, ni se asignan tareas efectivas por este medio (Fariña, González, & Area, 2012).

Los docentes le dan mayor prioridad e importancia a las clases presenciales y el uso de la plataforma Moodle se considera para las clases virtuales; de allí que, por ejemplo, el uso de textos virtuales en las clases para los estudiantes es muy importante, alcanzando hasta un 47 % comparado con el 25 % de los docentes en el nivel de importancia. Así, el desarrollo del b-learning, que simplifica la expresión del blended learning y la preparación en línea, se convertirá en una fuerte limitación, tanto por concepto, criterio y uso (Morales, 2012).

Utilizar la plataforma a manera de interactuar con los estudiantes, es aún incipiente, se prefiere dejar las clases como evidencia de su uso del Moodle, pero no se trabaja en el uso de herramientas tecnológicas basados en TICs que pueden mostrar procesos de mejora de la calidad de la educación. (Gámiz, 2009).

El 23.5 % de los estudiantes, considera que la navegación en el Moodle es de fácil accesibilidad, mientras que el 15 % de los docentes así lo consideran. Esto refiere el tema de la edad de los docentes, que aún no se adaptan a las herramientas compartidas que tienen muchas de las utilidades, entre ellas, las posibilidades del Moodle de articularse a otros softwares de colaboración comunitaria. Falta reafirmar y utilizar más aplicaciones que pueden reforzar la enseñanza aprendizaje, empezando por sus propios cursos, tareas y usos de aplicaciones y herramientas (Estrella, 2012).

Los docentes, son los que menos se adaptan al uso del Moodle y hay mayor grado de resistencia al uso de la plataforma, poco más de la mitad, han registrado cierto uso del aula virtual (58 %); sin embargo, es necesario comprender que las TIC van a mejorar el rendimiento de los estudiantes si utilizan nuevas tecnologías. (Rodríguez, 2010).

## Conclusiones

- Sólo el 58 % de los docentes registran uso de la plataforma virtual y no necesariamente para reforzar su proceso de enseñanza aprendizaje, al tenerse, a manera de repositorio, la plataforma virtual, sin que sea importante para reforzar la formación estudiantil.
- El 23.3 % de los docentes no hacen uso alguno de la plataforma virtual, que predominantemente corresponden a los cursos cuánticos, como: matemática, estadística, física, entre otros, que se asocia como de poca importancia el uso de la plataforma virtual y no aprovechan las múltiples herramientas del sistema.
- Durante el semestre par 2018, alcanzó el 62.8 % de docentes que tienen acceso a la plataforma, incrementándose la participación, sin que se registre un real y efectivo uso que apoye la enseñanza aprendizaje, no hay evidencias de mejoras en la parte pedagógica; por lo tanto, no es posible afirmar resultados en formación profesional con el uso de la plataforma.
- La dimensión de la calidad general y de la metodología, que es la que mejor apreciación tiene, tanto docente como estudiantil, no llega al nivel de un uso de bastante, de manera categórica; por lo que, a pesar de ser la dimensión mejor valorada se mantienen necesidades de mejora en todos los niveles, pedagógicos, de inducción, control y seguimiento al uso efectivo de la plataforma.
- La dimensión de la calidad técnica de los recursos multimedia, es la que menos preferencia representa por parte de los docentes, debido fundamente a la poca accesibilidad y adaptabilidad a dichos recursos, lo que no sucede con los estudiantes que muestran mayor predisposición a su uso.

## Referencias bibliográficas

- Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y el Conocimiento. (2012). *eParticipación: conceptos básicos y buenas prácticas*. Montevideo, Uruguay: Agesic.
- Barbera, E. (2006). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación. Revista de Educación a distancia*, 1-13.
- Cebreiros, E. (2011). *La plataforma Moodle y la evaluación de aprendizajes*. II Jornadas sobre docencia del derecho y tecnologías de la información y la comunicación, 1- 8.
- Cobarrubias, P. & Piña, M. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, México, vol. XXXIV, 47-84.
- Doménech, F. & García, F. (2002). *Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar*. Docencia, No 16, 1-13.
- Estrella, A. (2012). *Uso de la plataforma tecnológica Moodle por docentes de primaria del Instituto Irlan-dés Masculino de México: Un Análisis con énfasis en la mejora de la educación actual*. Edición Única. Estado de México: Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual.
- Fariña-Vargas, E.; González-González, C. & Area-Moreira, M. (2012). ¿Qué uso hacen de las aulas virtuales los docentes universitarios? *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 35, 1-13.
- Foresti, P. & Goncalves, P. (2010). Sociedade da informação e o uso da tecnologia. *Revista das Faculdades Integradas Claretianas*. No 3, 1-18.
- Gallardo, G. & Reyes, P. (2010). *Relación profesor alumno en la universidad: Arista fundamental para el aprendizaje*. Calidad en la Educación, 1-31.
- Gámiz, V. (2009). *Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: Implementación, experimentación y evaluación de la plataforma Aulaweb*. España: Universidad de Granada.
- Garbanzo, G. (2013). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 1-31.
- García-Beltrán, A.; Martínez, R.; Jaén, J. A. & Tapia, S. (2016). La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 1-14.
- Grisales, C. (2013). *Implementación de la plataforma Moodle en la Institución Educativa Luis López de Mesa*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Guiffrida, D.; Lynch, M. & Wall, A. A. (2013). Do Reasons for attending college affect academic outcomes? A test of a motivational model from a selfdetermination theory perspective. *Journal of College Student Development*, 1-20.
- Hilbert, M. & Cairó, O. (2009). *Quo Vadis, Tecnología de Información y de las Comunicaciones*. Colombia: Cepal.
- Morales, C. (2012). *El uso de la plataforma Moodle con los recursos web 2.0 y su relación con las habilidades del pensamiento crítico en el sector historia, geografía y ciencias sociales*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Muñoz, L.; Gómez, M. & Alemán, L. (2016). Uso de la plataforma educativa Moodle en los procesos de

- capacitación de maestros de Educación Indígena en Jalisco, México. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*. No 24, 28 - 42.
- Rodríguez Conde, M. J. (2005). *Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios*. *Teoría de la Educación*. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 8-25.
- Rodríguez, A. (2010). *Estudio, desarrollo, evaluación e implementación del uso de plataformas virtuales en entornos educativos en Bachillerato, ESO y programas específicos de atención a la diversidad: programas de diversificación curricular, programa de integración y programa*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

# Simulación del proceso combinado nitrificante y desnitrificante para la remoción de carbono orgánico y nitrógeno

## Simulation of combined process for nitrifying and denitrifying removal of organic carbon and nitrogen

<sup>a</sup>Ingaruca Álvarez, E.; Rojas Zacañas, E.; Vilca Moreno, O.;

Facultad de Ingeniería Química / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: ingaruca@unqp.edu.pe

### Resumen

Los efluentes de la industria pesquera tienen alta concentración de materia orgánica y nitrogenada; su descarga a los cuerpos acuáticos, afecta a la fauna presente en estos ecosistemas. La nitrificación es un proceso biológico que oxida el amonio a nitrato, luego este nitrato puede ser transformado a nitrógeno molecular mediante otro proceso biológico, la desnitrificación. En el presente trabajo, se ha estudiado un sistema combinado desnitrificante-nitrificante cuya configuración ha consistido de un reactor anóxico de filtro y un reactor aerobio de lodo activado. La alimentación de materia orgánica y nitrogenada fue de 1025 mg COT/L y 660 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> respectivamente, valores promedios obtenidos en el efluente del reactor anaerobio utilizado como primera etapa de tratamiento de las aguas residuales de la industria pesquera.

Se ha formulado un modelo matemático para el sistema combinado, basado en balances de masa y expresiones cinéticas. Las predicciones del modelo se compararon con los resultados experimentales, donde se evaluaron la eficiencia de remoción de materia orgánica y nitrógeno al modificarse la razón de recirculación. El sistema combinado ha operado con diferentes razones de recirculación. Al aumentar la razón de recirculación hasta un valor de 1.25, la eficiencia de remoción de materia orgánica y nitrógeno se mantuvieron constante. Para una razón de recirculación de 0.7, donde se alcanza una velocidad de carga orgánica y nitrogenada de 0.42 y 0.48 kg/m<sup>3</sup>\*d, y una razón COT/N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> de 1, se logra una eficiencia de remoción de carbono orgánico y nitrógeno de 95 % y 80 %, respectivamente. Sin embargo, al aumentar la recirculación hasta 2.35, la eficiencia de remoción de amonio baja drásticamente hasta niveles inferiores a 50 %; en cambio, la eficiencia de remoción de carbono orgánico se mantiene sobre 80 %. El resultado muestra que con una razón de recirculación hasta 0.7 se logra una remoción simultánea de carbono orgánico y nitrógeno. El modelo predice adecuadamente el comportamiento del sistema.

**Palabras clave:** simulación, efluente de industria pesquera, nitrificante y desnitrificante, materia orgánica.

### Abstract

Effluents from the fishing industry have a high concentration of organic and nitrogen matter; their discharge to water bodies affects the fauna present in these ecosystems. Nitrification is a biological process that oxidizes ammonia to nitrate, then this can be converted to nitrate nitrogen by other molecular biological process of denitrification. In this work a combined denitrifying-nitrifying system has been studied whose configuration consisted of an anoxic reactor filter and an aerobic activated sludge reactor. The supply of organic matter and nitrogen was 1025 mg COT/L and 660 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, respectively, average values obtained in the anaerobic reactor effluent used as the first stage of treatment of wastewater from the fishing industry.

It has developed a mathematical model for the combined system based on mass balances and kinetic expressions. The model predictions were compared with experimental results where the removal efficiency of organic matter and nitrogen to modify the recirculation ratio were evaluated. The combined system has operated with different reasons for recirculation. By increasing the ratio of recirculation to a value of 1.25 removal efficiency of organic matter and nitrogen they remained constant. For a circulation ratio of 0.7, where organic and nitrogenous charge speed of 0.42 and 0.48 kg/m<sup>3</sup> \* d is reached, and a COT/N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ratio of 1, a removal efficiency of organic carbon and nitrogen is achieved 95 % and 80 % respectively. However, by increasing circulation to 2.35, the removal efficiency low ammonium dramatically to levels below 50 %, whereas the removal efficiency of organic carbon is maintained over 80%. The result shows that with a ratio of 0.7 to recirculation simultaneous removal of organic carbon and nitrogen is achieved. The model adequately predicts the behavior of the system.

**Keywords:** simulation, effluents from the fishing industry, nitrifying and denitrifying, organic matter.

## Introducción

Existe una gran necesidad de reducir el efecto sobre el medio ambiente que produce la emisión de contaminantes líquidos en una industria. Estos efluentes se tratan para recuperar la materia orgánica particulada y soluble (Roeckel et al., 1994) pero, las aguas residuales resultantes siguen teniendo una alta concentración de materia orgánica, 5-6 g DQO/L (Vidal et al., 1997). Para disminuir esta carga orgánica, se ha propuesto y ensayado un tratamiento anaerobio (Aspe et al., 1997) que reduce una fracción importante de la materia orgánica; sin embargo, se genera una alta concentración de amonio entre 0.2 – 1.5 g N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, siendo necesario un postratamiento para reducir el nivel de amonio y la carga orgánica no eliminada o parcialmente transformada.

El estudio de un modelamiento matemático y su simulación con propósitos de diseño, operación y control del proceso biológico es de suma importancia que permiten predecir el comportamiento del sistema. El modelo matemático es una herramienta para el diseño, operación y control de los procesos. El objetivo de la formulación matemática que se presenta aquí, para el proceso biológico del sistema combinado desnitrificante-nitrificante es para poder contar con una relación matemática que permitan predecir el comportamiento de dicho proceso ante las variaciones de los parámetros que lo rigen. El modelo se hizo con el propósito de que sirvan para el diseño de reactores biológicos con alta concentración de materia orgánica y nitrogenada para cuyo caso se ha considerado el parámetro de diseño carga orgánica volumétrica (Giraldo, E., 1993).

En el caso del diseño del sistema combinado anóxico y aerobio es deseable poder predecir el comportamiento de los sustratos, la eficiencia de remoción de la materia orgánica y nitrogenada en cada uno de los reactores y en el sistema global de tratamiento bajo la geometría de cada uno de los reactores y las condiciones definidas. El modelo que se propone incorpora los modelos cinéticos, la estequiometría de las reacciones, los balances de materia y la descripción de los flujos hidráulicos en cada reactor.

## Métodos y materiales

El modelo es simple por la facilidad de acceder y tiene un número pequeño de variables posibles de modificar. El modelo puede describir el efecto de los parámetros principales de diseño y operación sobre la velocidad de remoción de los sustratos. En el modelo el principal parámetro de diseño que se ha considerado es el tiempo de residencia hidráulica. En una primera parte, una vez establecido el sistema de ecuaciones no lineales se procedió a la calibración del modelo de tal forma que reprodujese las condiciones

para un caso base. Las etapas de simulación estarán dadas por:

- Formulación del modelo
- Colección de datos
- Simulación del modelo
  - ◆ Verificación
  - ◆ Validación
  - ◆ Simular Interacciones del Modelo
- Interpretación
- Documentación

## Resultados

Para la primera simulación se realizará con los parámetros determinados de la literatura, las cuales se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Valores de parámetros utilizados en el modelo*

Parámetro	Valores	Referencias
$K_{N-NO_3^-}$	0.573	Mardones, 2000
$K_{N-NO_2^-}$	0.335	Mardones, 2000
$K_{S_{N-NO_3^-}}$	0.54	Mardones, 2000
$K_{S_{N-NO_2^-}}$	0.46	Mardones, 2000
$K_{S_{CH_3COO^-}}$	18.5	Grady et al., 1999
$X_{anox}$	10500	Puñal, 1998
$Y_H$	0.6	Grady et al, 1999
$U_{max,h}$	7.5	Furumai, 1992
$K_{S_{CH_3COO^-}}$	10	Furumai, 1992
$K_{O_2,h}$	0.1	Furumai, 1992
$Y_{he}$	0.62	Makinia, 2000
$Y_{xo1}$	0.1875	Tanaka, 1981
$U_{max,ao}$	1.97	Picioreanu, 1997
$K_{s_{nh4}}$	1.0	Furumai, 1992
$K_{o2,ao}$	0.3	Picioreanu, 1997
$Y_{ao}$	0.147	Picioreanu, 1997
$Y_{xo2}$	0.046	Picioreanu, 1997
$K_{inh4}$	21151.8	Picioreanu, 1997
$U_{max,no}$	1.88	Picioreanu, 1997
$K_{sno2}$	0.511	Picioreanu, 1997
$K_{o2,no}$	0.5	Furumai, 1992
$Y_{no}$	0.06	Huang, 1996
$Y_{xo3}$	0.017	Derac, 1983
$K_{inh4}$	4152.87	Picioreanu, 1997

Los resultados de la simulación se compararon con los resultados experimentales del gráfico 4.1 obtenidos en el laboratorio de Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Concepción – Chile (Roeckel et al., 2001).

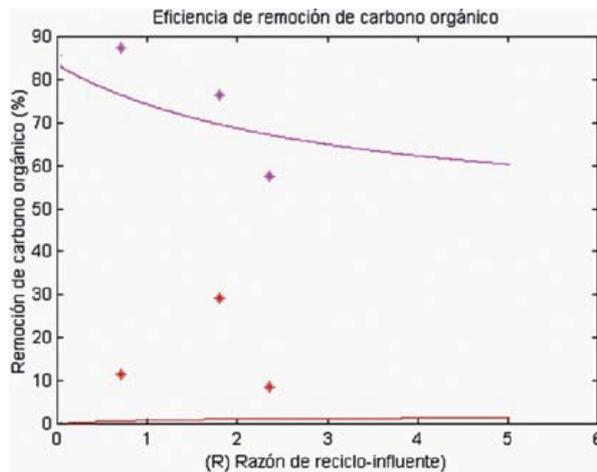
## Resultados

### Discusión de los resultados de la simulación

La primera simulación se ha realizado con los parámetros de la Tabla N° 1 y el programa fue realizado en el software MatLab.

**Figura 1**

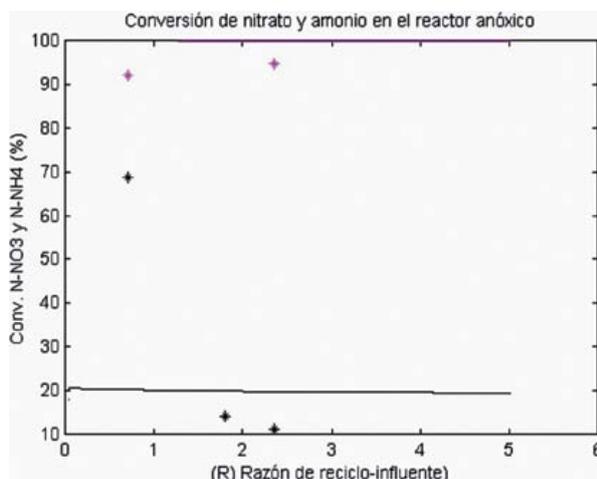
*Eficiencia de remoción de carbono orgánico en el reactor anóxico y aerobio*



En la segunda etapa se ha simulado el sistema combinado utilizando un programa sin considerar al nitrito como componente intermedio en la desnitrificación y nitrificación, y considerando al reactor nitrificante como un reactor RCPA, además sin considerar el reciclo de lodo desde el decantador. En la tercera etapa de simulación ya se ha considerado las condiciones de operación y de funcionamiento del sistema combinado desnitrificante-nitrificante, en esta parte ya se consideró las cinéticas de inhibición para el proceso de nitrificación, el reciclo de lodo en la desnitrificación, y el comportamiento del reactor nitrificante como un reactor de lodo activado. La figura N° 2 se representa los resultados de la simulación comparados con los datos experimentales.

**Figura 2**

*Eficiencia de remoción de nitrógeno en el reactor anóxico y aerobio*



El resultado de la simulación para la eficiencia de remoción de carbono orgánico en el reactor aerobio no concuerda con los datos experimentales cuando se operó con una razón de reciclo de 1,8. En cambio los resultados de la simulación para el caso de la eficiencia de remoción de carbono orgánico en el reactor anóxico convergen adecuadamente a los resultados.

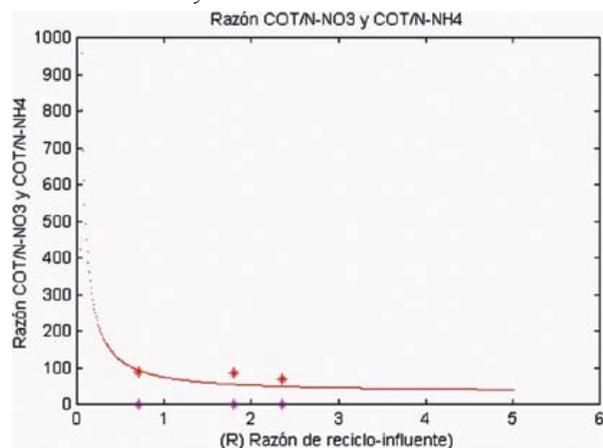
La predicción de la eficiencia de remoción de nitrógeno en el reactor anóxico tiene una buena aproximación para las diferentes razones de recirculación. Sin embargo, para un reciclo de 0.7 la simulación del modelo en predecir la eficiencia de conversión de amonio en el reactor nitrificante se encuentra fuera del dato experimental. Los resultados de la figura 3, corresponden a la razón COT/N-NOx y COT/N-NH4+ tanto experimental y simulado. Según esta figura, el modelo predice muy bien las razones carbono/nitrógeno. Las diluciones de las concentraciones de los componentes por efecto de una mayor recirculación afectan las razones COT/N.

Adicionalmente se hizo un análisis de sensibilidad de la respuesta del modelo a las variables Umax y Ks para cada uno de las reacciones de interés de tal forma que se pudiera tener idea de la importancia relativa de dichas variables sobre las respuestas del modelo. Estos resultados son muy extensos y no se presentan aquí.

La verificación del modelo se hizo utilizando datos experimentales obtenidos en el laboratorio para 4 razones de. Los resultados se pueden ver en la Figura N° 1. Como se puede observar los resultados del modelo están muy dispersos comparados con los datos experimentales con excepción de las razones COT/N-NOx y COT/N-NH4+.

**Figura 3**

*Razón COT/N-NOx y COT/N-NH4+*



## Conclusiones

- Es importante resaltar el comportamiento de la razón C/N, donde la curva presenta una declinación cuando se hay una alta eficiencia de remoción de materia orgánica.

- El comportamiento de la concentración de nitrato y nitrito en el reactor anóxico están muy cercanos a cero.
- El modelo matemático desarrollado es una herramienta poderosa para ganar rápidamente un entendimiento profundo del comportamiento en estado estacionario del sistema combinado.
- El modelo se puede hacer más complejo incorporando las funciones de inhibición para el caso de la desnitrificación y otros efectos sobre la transferencia de oxígeno en la nitrificación.

## Referencias bibliográficas

- Anderson G.K., Kasapgil B., y Ince O., "Microbiological Study of Two-Stage Anaerobic Digestion During Start-Up", *Water Research*, 28(11), 2383-2392 (1994).
- Banerjee A., Elefsiniotis P. y Tuhtar D., "Effect of HRT and Temperature on the Acidogenesis of Municipal Primary Sludge and Industrial Wastewater", *Water Science & Technology*, 38(8-9), 417-423 (1998).
- Bernet N., Habouzit F., Moletta R., "Use of an industrial effluent as a carbon source for denitrification of a high-strength wastewater", *Applied Microbiology Biotechnology*, 46, 92-97 (1996).
- Dee A., James N., Jones I. Strickland J., Upton J., y Cooper P., "Pre- or Post-Denitrification at Biological Filter Works? A Case Study", *Water Science & Technology*, 29(10-11), 145-155 (1994).
- Guerrero L., Omil F., Méndez R., y Lema J., "Anaerobic Hydrolysis and Acidogenesis of Wastewaters from Food Industries with High Content of Organic Solids and Protein", *Water Research*, 33(15), 3281-3290 (1999).
- Janssen A., Meijer S., Bontsema J., Lettinga G., "Application of the Redox Potential for Controlling a Sulfide Oxidizing Bioreactor", *Biotechnology and Bioengineering*, 60(2), 147-155 (1998).
- Koster I. W. y Lettinga G., "Anaerobic Digestion at Extreme Ammonia Concentrations", *Biological Wastewater*, 25, 51-59 (1988).
- Lay Jiunn-Jyi, Li Yu-You, Noike Tatsuya, "The influence of pH and ammonia concentration on the methane production in high-solids digestion processes", *Water Environmental Research*, 70(5), 1075-1082 (1998).
- Lovley Derek, Dwyer Daryl, y Klug Michael, "Kinetic Analysis of Competition Between Sulfate Reducers and Methanogens for Hydrogen in Sediments", *Applied and Environmental Microbiology*, 43(6), 1373-1379 (1982).
- Percheron Gilles, Michaud Sébastien, Bernet Nicolas, y Moletta René, "Nitrate and Nitrite Reduction of a Sulfide-Rich Environment", *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 72, 213-220 (1998).
- Powell Francis E. & Brooks Brian W., "Reaction Steady States and Stationary States in Modelling Semi-Batch Enzyme Hydrolysis", *Journal Chemical Technology and Biotechnology*, 57, 65-71 (1993).
- Rustrian E., Delgenes J. P., Bernet N., y Moletta R. "Nitrate Reduction in Acidogenic Reactor: Influence of Wastewater COD/N-NO<sub>3</sub> Ratio on Denitrification and Acidogenic Activity", *Environmental Technology*, 18, 309-315 (1997).
- Rustrian Elena, Delgenes Jean, Bernet Nicolas, y Moletta René, "Simultaneous Removal of Carbon, Nitrogen and Phosphorus from Wastewater by Coupling Two-Step Anaerobic Digestion with a Sequencing Batch Reactor", *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 73, 421-431 (1998).
- Vidal G., Aspé E., Martí M., y Roeckel M., "Treatment of recycled wastewaters from fishmeal factory by an anaerobic filter", *Biotechnology Letters*, 19(2), 117-121 (1997).
- Yu Hanqing, Wilson Francis, y Tay Joo-Hwa, "Kinetic Analysis of an Anaerobic Filter Treating Soybean Wastewater", *Water Research*, 32(11), 3341-3352 (1998).



**ÁREA:  
CIENCIAS ECONÓMICAS,  
ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS**



# El Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos y la Ley del Servicio Civil en la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018 - 2019

## The Administrative Human Resources Management System and the Civil Service Law at the National University of the Center of Peru - 2018 - 2019

<sup>a</sup>Rey Navarro, W.; <sup>b</sup>Morales Carrión, C.

Facultad de Administración de Empresas / Universidad Nacional del Centro del Perú

E-mail: wrey@uncp.edu.pe

### Resumen

El presente trabajo de investigación, está referido al estudio de la implementación del Sistema de Gestión de Recursos Humanos en la Universidad Nacional del Centro del Perú, establecido por la Ley del Servicio Civil, N° 30057, y su Reglamento aprobado mediante el D.S. 040-2014-PCM. Habiendo transcurrido más de cuatro años de vigencia, se examina las causas del por qué la oficina de recursos humanos, no ha realizado ninguna gestión que le permita implementar este dispositivo legal, cuya efectividad permitirá mejorar las estrategias, políticas, procedimientos, relaciones humanas y clima organizacional de la gestión administrativa de los recursos humanos de la UNCP, lo que permitirá brindar un servicio de calidad.

Se realizó una encuesta a través de la aplicación de un cuestionario, a la muestra predeterminada del personal administrativo, 95 trabajadores, entre nombrados y contratados del D. L. 276 y de la Ley N° 1057, determinándose que muy pocos conocen la Ley del Servicio Civil, menos sobre el Sistema Administrativo de Recursos Humanos, pese a que se cumplen más de cuatro años de su puesta en vigencia y, se está a punto de cumplir el plazo, en el 2019, para realizar el tránsito a este nuevo régimen laboral. Al final, se presentan las conclusiones y recomendaciones que permitirán contar con un sistema de recursos humanos eficiente, que contribuya a elevar la calidad del servicio que se brinda a la comunidad universitaria.

**Palabras clave:** sistema administrativo, recursos humanos, servicio civil, clima organizacional, régimen laboral

### Abstract

This research work refers to a study of the implementation of the Human Resources Management System at the National University of the Center of Peru, established by the Civil Service Law, No. 30057, and its regulations approved by the S.D. 040-2014-PCM. After more than four years of its validity, we examine the reasons why the Human Resources Office has not carried out any action that allows it to implement this legal device, whose effectiveness will allow to improve strategies, policies, procedures, human relations and organizational climate of the administrative management of human resources of the UNCP, which will allow to provide a quality service.

A survey was carried out through the application of a questionnaire to the predetermined sample of administrative personnel, 95 workers between appointed and contracted of DL 276, of Law No. 1057, determining that very few are aware of the Civil Service Law, let alone the Administrative Human Resources System, despite the fact that more than four years have passed since its entry into force and the deadline for transitioning to this new labor regime is about to be met in 2019. At the end we present our conclusions and important recommendations that will allow us to have an efficient Human Resources System, which will contribute to raising the quality of the service provided to the university community.

**Keywords:** administrative system, human resources, civil service, organizational climate, labor regime

## Introducción

Hablar del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos en la administración pública, es remontarnos a 1937, cuando se crea el Sistema de Escalafón y Pensiones, posteriormente denominada Dirección General del Servicio Civil, adscrito al Ministerio de Justicia y Culto; ya en 1950, se da la Ley del Estatuto y del servicio civil y su Reglamento, que definió de manera clara la carrera administrativa en el Perú.

En materia remunerativa, entre 1969 y 1973, se estableció criterios uniformes para fijar las remuneraciones en todo el sector público; en 1978, se determinó los componentes de la remuneración y la estructura remunerativa dividida en 8 grados; en 1979, con la aprobación de la Constitución Política del Estado, tiene rango constitucional la carrera administrativa de los trabajadores y funcionarios de la administración pública; en 1984, se dicta la Ley de Bases de la Carrera Administrativa y Remuneraciones del Sector Público, dictaminando disposiciones sobre remuneraciones y pensiones de la administración pública, vigente hasta la fecha.

Después de muchos debates entre el Poder Legislativo y Poder Ejecutivo, en julio del 2013, se promulgó la Ley del Servicio Civil - Ley 30057, cuya finalidad es establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado; así como, para aquellas personas encargadas de su gestión. Su finalidad es que las entidades públicas del Estado alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia en el servicio civil, como también promover el desarrollo de las personas que lo integran; en junio del 2014, se promulga su Reglamento mediante el D.S. N°. 040-2014- PCM.

El servicio civil se basa en el mérito, igualdad de oportunidades y el aseguramiento de la calidad de los servicios del Estado, en beneficio de la ciudadanía; el mérito busca que los puestos del servicio civil, sean ocupados por las personas idóneas, en virtud de sus habilidades, aptitudes y capacidades; siendo el fundamento en los procesos de selección, progresión en la carrera y evaluación de desempeño; de la misma manera, en la gestión de la capacitación, gestión del rendimiento y la permanencia en el servicio civil y, la mejora continua en los procesos de cada entidad, principalmente en la obtención de los resultados y metas programadas.

El objetivo fue: Determinar por qué la oficina de recursos humanos no define la planificación de políticas de recursos humanos que señala la Ley del Servicio Civil en la Universidad Nacional del Centro del Perú. La justificación está referida, principalmente, por qué los actores principales de la planificación de recursos Humanos en la universidad, como son: La Oficina General de Personal, Oficina de Control y Desarrollo de Personal, la Oficina

de Remuneraciones y la Oficina de Escalafón Universitario. Pocos conocen sobre esta norma legal. También se debe responder de por qué hace más de dos años, no se ha realizado ningún seminario, curso y fórum, que permita conocer las ventajas de su implementación.

En la parte final del artículo de investigación, se plantea las conclusiones y recomendaciones, producto del trabajo de campo realizado y analizado. No ha sido fácil conseguir que los funcionarios desarrollen las encuestas, tampoco el personal administrativo, por ser receloso en brindar opiniones, pero se ha logrado un porcentaje muy importante.

## Métodos y materiales

La metodología empleada, es el método científico; es un trabajo de investigación básica, no experimental y descriptiva simple. La población, está conformada por todos los trabajadores, tanto nombrados como contratados de la Universidad Nacional del Centro del Perú del D.L. N° 276 y CAS, y; la muestra, está constituida por 95 personas, que representan el 20 % de cada uno de los trabajadores nombrados y contratados de los regímenes de trabajo, siendo la muestra no probabilística.

La investigación fue básica no experimental, del tipo descriptivo simple, del modelo:

M-----O

Donde "M" es la muestra donde se realiza el estudio; es decir, los trabajadores administrativos nombrados y contratados de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Para el estudio, "O" indica la información relevante y de interés obtenida en relación con la variable en el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos en la administración pública.

La población estudiada, fue el personal administrativo nombrado y contratado de los regímenes laborales del D.L. N° 276 y del Contrato Administrativo de Servicios - CAS, que labora en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

## Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación, se utilizó como técnica la encuesta, por ser un procedimiento considerado clásico en las ciencias sociales para la obtención y registro de datos. Para recabar la información, se aplicó el cuestionario, que es un formato redactado en forma de interrogatorio para obtener información acerca de las variables que se investigan, sus dimensiones y reactivos considerados.

La fiabilidad, confiabilidad, consistencia y credibilidad de la investigación se logró a través del análisis de la información, lo cual permitió internalizar las bases teóricas, el cuerpo de ideas y la realidad.

La validez del instrumento de recolección de datos, se realizó a través de la validez de contenido; es decir, se determinó hasta donde los ítems, que contiene el instrumento, fueron representativos de lo que se desea medir.

Para el procesamiento y validación de las variables, se utilizó el programa informático Excel y las correspondientes a inferencia estadística, con el fin de tener elementos para aplicar el método analítico. Se elaboraron y analizaron las tablas y los gráficos, que son formas visibles de presentar los datos.

## Resultados

De acuerdo a lo planteado, fue necesario saber si los trabajadores administrativos conocen la Ley del Servicio Civil; de los 95 trabajadores encuestados, solo 35 trabajadores conocen algo de esta norma legal, que significa el 36,84 %, y 60 trabajadores no lo conocen, significando el 63,16 %.

Sobre la implementación de políticas referidas a recursos humanos, lo cual es importante para lograr un servicio de calidad a los usuarios de la UNCP, se encontró que de las 95 personas encuestadas, solo 35 trabajadores, el 36,84 %, conocen sobre algunas políticas que hayan sido implementadas por la oficina de personal y; 60 entrevistados, el 63,16 %, lo desconocen.

Identificar requerimientos futuros de personal, implica diseñar estrategias, políticas y procedimientos, así como tener planes para el personal referidos a la planificación del éxito, considerar al talento humano como capital y fomentar el liderazgo con que cuenta la universidad; es por ello, que muy pocos encuestados conocen estos temas. Solo 29 encuestados, el 30,53 %, saben y; 65, que representa al 69,47 % no saben sobre este punto.

La gestión de la incorporación, es un indicativo muy preciso de la gestión del empleo, referido a la selección de personal, solo 32 encuestados, el 32,68 % conocen; pero, 63 encuestados, es decir el 66,32 %, no conocen. Referido a la vinculación, solo 25 encuestados, el 25,26 % lo conocen y; 70 o el 73,68 % no saben nada; sobre la inducción, 35 encuestadas, que son el 36,84 % conocen algo y 60 encuestadas, el 63,16 % no saben nada.

Sobre administración de personas, esta dimensión tiene como 5 indicadores: Administración de legajos, solo 30 encuestados, el 31,58 % conocen o saben algo, y; 65 encuestados, que significa el 68,42 %, no saben.

Sobre el control de asistencia, 29 encuestados, o el 28,26 % conocen y; 66 encuestados, que significa el 71,74 % no saben nada. Sobre desplazamiento, de 40 encuestados, es decir el 42,11 % saben algo y; 55 encuestados, lo que significa el 57,89 % no conocen nada. Aplicación del procedimiento disciplinario, 36 encuestados, que son el 37,89 % conocen este proceso y; 59

encuestados, el 62,11 % restante no saben nada. Sobre el proceso de desvinculación, solo 30 personas conocen, lo que representa el 31,58 % y; 65 encuestados, o el 68,42 % no saben nada.

El proceso de relaciones humanas y sociales, comprende las relaciones individuales y colectivas, nos muestra que solo 25 encuestados, el 26,32 % conocen y; 70 encuestados, que significa el 73,68 % poco o nada saben sobre este tema.

## Discusión

Siendo el objetivo general el determinar por qué la oficina de recursos humanos, no ha iniciado el proceso de implementación del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos establecidos por la Ley del Servicio Civil, en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

El Objeto de la Ley, es establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado; así como, para aquellas personas que están encargadas de su gestión, del ejercicio de sus potestades y de la prestación de servicios a cargo de estas. Así mismo, la finalidad de la presente Ley es que, las entidades públicas del Estado, alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia y presten, efectivamente, servicios de calidad a través de un mejor servicio civil; como también, promover el desarrollo de las personas que lo integran, pese a que estos aspectos son muy importantes para el desarrollo personal, pero a muchos no les interesa conocer esta norma legal.

La implementación de un nuevo régimen de trabajo para el servidor público, donde están inmersos el personal administrativo de la Universidad Nacional del Centro del Perú; de igual manera, es necesaria que esta norma legal sea analizada, pero se ha confirmado la poca importancia que se le ha dado, ya que en la actualidad, la oficina de personal solo está aplicando toda la normatividad de la Ley N° 276, Ley de Bases de la Carrera Administrativa y la Ley Contrataciones Administrativas de Servicios CAS.

El personal encuestado, que su mayoría son personas con cargos directivos con muchos años de trabajo en la Universidad, no han leído ni han analizado la Ley del Servicio Civil. Por eso, se hace muy imperioso que la oficina de recursos humanos haga la difusión y análisis correspondiente, esto es muy importante, por que es una forma de lograr una participación activa de los trabajadores administrativos con muchos años de trabajo, para evitar en lo futuro una resistencia al cambio.

Las charlas, coloquios, seminarios y talleres permitirán hacer más transversal esta normatividad. El sistema administrativo, tiene por finalidad regular la utilización de los recursos en las entidades de la administración pú-

blica, promoviendo la eficacia y la eficiencia en su uso. Por ello, el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, que tiene como ente rector a Servir, tiene como finalidad contribuir a la mejora continua de la administración pública, a través del fortalecimiento del servicio civil, este organismo técnico especializado adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, tiene la atribución: normativa, supervisora, sancionadora, interventora y de resolución de controversias.

De acuerdo al primer objetivo específico, que fue determinado por las encuestas realizadas, se pudo comprobar que la oficina de personal no ha implementado este subsistema de la planificación de políticas de recursos humanos en la UNCP, por que se está esperando la aprobación del Estatuto de la universidad, la misma que ha sido elaborada en base a la Ley Universitaria N° 30220.

Con referencia al segundo objetivo específico, el mismo que es determinar por qué la oficina de recursos humanos no determina la gestión del empleo que estipula la Ley del Servicio Civil en la Universidad Nacional del Centro del Perú. No se ha implementado, porque se está a la espera de los documentos de gestión que deben ser elaborados por la Oficina de Racionalización y Métodos, estando en proceso de elaboración el Reglamento de Organización y Funciones ROF, lo mismo ocurre cuando se analizó los otros dos objetivos específicos.

## Conclusiones

- Apesar del propósito de la Ley de Servicio Civil para establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en entidades públicas del Estado, la mayoría de los servidores entrevistados desconocen los puntos más importantes de este dispositivo legal, como la gestión del conocimiento, nuevos perfiles y los procesos disciplinarios correspondientes.
- Asimismo, se determinó que no existe comunicación ni procedimientos administrativos de gestión en la universidad, referidos a la planificación de políticas de recursos humanos que permitan definir las políticas y directivas de la entidad, con una visión integral de los temas relacionados para lograr la eficiencia y la eficacia de la entidad,
- La gestión de relaciones humanas y sociales, es la que alcanza las relaciones establecidas entre la entidad y sus empleados en relación con las políticas y prácticas de personal, lo que aumenta la satisfacción y las tasas de compromiso de los trabajadores, incluyendo: a) Relaciones laborales individuales y colectivas, b) Seguridad y salud en el trabajo, c) Bienestar social, d) Cultura y clima organizacional, e) Comunicación interna.
- Finalmente, se determinó que la oficina encargada del procedimiento no ha realizado ningún trámite administrativo para ver la posibilidad de aplicación del Sistema Administrativo de Recursos Humanos en la UNCP, pese a que Servir ha emitido muchos instrumentos de gestión, con la finalidad de implementar la Ley del Servicio Civil en las instituciones públicas de alcance nacional, regional y local.

## Referencias bibliográficas

- Ander – Egg. Ezequiel. (2003). *Métodos y técnicas de investigación social II – La ciencia: Su método y la expresión del conocimiento científico*. 1era. Ed. Buenos Aires: Lumen, 204 p.
- Arbaiza Fermini, Lydia (2014). *Administración y organización: Un enfoque contemporáneo*. 1era. Ed.-Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Cengage Learning Argentina, 299 pág.
- Chiavenato, Idalberto (2011). *Administración de recursos humanos- El capital humano de las organizaciones*. Novena Edición- México, D.F. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 421 p. 4.
- Roberto Hernández Sampiere, Carlos Fernández Collado & Pilar Baptista Lucio (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta. Ed. México: McGraw-Hill, Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 613 pág.
- Constitución Política del Estado del año: 1933, 1979, 1993
- Decreto Ley N° 11377, Estatuto y Escalafón del Servicio Civil
- Decreto Legislativo N° 276, Ley de Bases de la Carrera Administrativa y de Remuneraciones del Sector Público.
- D.S. N° 040-2014-PCM Reglamento de la Ley del Servicio Civil
- Gareth R. Jones & Jennifer M. George (2014). *Administración contemporánea*. Octava Edición, McGRAWHILL Interamericana Editores S.A. México D.F.
- Ley Marco de la Modernización de la Gestión del Estado Ley N° 27658, promulgada el 17 de enero del 2003.
- Ley del Código de Ética de la Función Pública; Ley N° 27815. Ley del Código de Ética de la Función Pública se promulgó el 22 de julio del 2002,
- Ley Marco del Empleo Público; Ley N° 28175, aprobada el 28 de enero del 2004.
- Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil
- Universidad Nacional del Centro del Perú, Oficina General de Planificación, Oficina de Estadística (2018). *Boletín Estadístico UNCP 2017*, Impreso Fondo y Producción Editorial e Impresión. 382 págs.
- Ventura Belén, Ena y Delgado Gonzáles, Susana (2013). *Gestión de Recursos Humanos*. 1era. Edición – Madrid España, Ediciones Paraninfo, S.A. 251 pág.



## ÁREA: CIENCIAS SOCIALES



## Síndrome de Burnout y depresión en trabajadores de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018

### Burnout syndrome and depression in workers of the National University of the Center of Peru - 2018

<sup>a</sup>Huachos Pacheco, A.; <sup>b</sup>Veli Chuquillanqui, R.;  
<sup>c</sup>Barbarán Ludeña, W.; <sup>d</sup>Huachos Borja, K.; Peña Ortiz, S.  
Facultad de Antropología / Universidad Nacional del Centro del Perú  
Email: ahuachos@uncp.edu.pe

#### Resumen

La presente investigación comienza con la interrogante ¿Qué relación encontramos entre el Burnout y depresión en trabajadores de la Universidad Nacional del Centro del Perú, durante el año académico 2018? cuyo objetivo fue establecer la correlación entre el síndrome de Burnout y la depresión en trabajadores universitarios.

La investigación fue de naturaleza básica. Se utilizó el método descriptivo que permitió constatar la correlación entre el Burnout y la depresión. Se empleó el diseño de investigación descriptivo correccional; El muestreo fue no probabilístico e intencional y, para ello, se ha coordinado con 150 docentes de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Los instrumentos que se han utilizado para la investigación son: El inventario de Maslach y la escala de Hamilton.

En el estudio de los resultados obtenidos, se ha utilizado la estadística descriptiva e inferencial. Al final, se demostró la existencia de relación entre el agotamiento laboral y la depresión.

**Palabras clave:** síndrome de Burnout, depresión en trabajadores, docente universitario, empleado público

#### Abstract

This research begins with the question: What relationship do we find between Burnout and depression in workers of the National University of the center of Peru, during the school year 2018? The reason of this work was to establish the correlation between Burnout and depression in workers of the National University of the center of Peru, during the school year 2018.

The research was of a basic nature. We used descriptive method allowing to verify the correlation between Burnout and depression. The correlational descriptive research design was used; the sampling was nonprobability and intentional and for this it has been coordinated with 150 workers of the National University of the center of Peru. The instruments that have been used for research are: the inventory of Maslach and the Hamilton scale.

In the study of the results obtained has been used the descriptive and inferential statistics. In the end, the relationship between job burnout and depression was demonstrated.

**Keywords:** Burnout syndrome, depression in workers, university professor, public employee

## Introducción

En los últimos años, el ritmo laboral ha cambiado mucho debido a las exigencias sociales. Ahora se busca profesionales capaces de trabajar bajo presión y sean competentes; en consecuencia, los trabajadores tienen que satisfacer los deseos de sus empleadores y de aquellos a los que brindan servicios, afrontando las consecuencias que le generan estas condiciones a la salud.

Uno de los principales problemas que acontecen en la parte laboral, es el síndrome de Burnout o del quemado, ocasionado por los cambios socioeconómicos y laborales.

Gil – Monte (2018) afirma que el Burnout se da en profesionales que trabajan de manera directa con personas, porque es cansado sobrellevar conductas de otras personas. Una de estas profesiones es la docencia, debido a que las instituciones educativas responden al sistema capitalista caracterizada por la oferta y la demanda, donde se ha olvidado la verdadera naturaleza de la educación y solo se la ve como una empresa que brinda servicios.

A los maestros, que tiene que hacer frente a su profesión, les generan un agotamiento laboral que afecta su estado psicológico, porque no solo se dedican a sus estudiantes, sino también, tienen que preocuparse por las actividades administrativas y de investigación que les exige toda entidad educativa superior. Las exigencias laborales hacen que su vida familiar y social sea reducido y no puedan recrearse, después de haber realizado agotadas actividades mentales en su centro de trabajo; todo lo anterior, genera en ellos estados de depresión por las constantes condiciones laborales que sobrellevar, además de realizar estudios, hacer su tesis, asistir a un congreso y buscar tener más resoluciones de felicitaciones para engordar su currículum, porque así lo exige la competencia laboral.

Zabalza (2009) afirma que son muchos los maestros que tienen que dejar a su familia para ser un buen profesional los acaba y los agota porque, son personas que no disfrutan de la vida plenamente.

El docente universitario no solo tiene que preocuparse por brindar un buen servicio a sus estudiantes; además, debe de ser sometido a encuestas estudiantiles cada semestre. Esto les genera preocupación por obtener un buen puntaje y tener mejores oportunidades laborales, pero qué sucede con aquellos que sufren de Burnout y han llegado a la depresión. Son aquellos maestros que inevitablemente van a salir mal en estas encuestas y solo esperan el desenlace de su historial laboral.

### Análisis teórico

El agotamiento laboral lo explican las siguientes teorías psicosociales:

a) *Teoría sociocognitiva del Yo*. Harrison (1983) considera que los seres humanos, por lo general, eligen carreras profesionales para prestar ayuda a los de-

más. Están predispuesto a ciertos estados emocionales, como la depresión o el estrés producto por los conflictos personales, sobrecarga laboral, etc.; con el tiempo, la persona sufre de Burnout.

- b) *Teoría de intercambio social*. Hace referencia a las relaciones laborales que se tiene con los compañeros de trabajo. Muchos profesionales no piden ayuda a los demás, porque amenaza su autoestima y piensan que serán criticados. Tienen a comparar su trabajo con la de sus compañeros y se sienten pésimos (Buunk y Schaufeli, 1993).
- c) *Teoría organizacional*. Consideran que los factores que desencadenan el Burnout son: rutina, monotonía y la falta de organización dentro del centro de trabajo que produce enfrentamientos entre los colegas. Todo lo anterior, genera en las personas cansancio laboral, como lo define Winnubst (1993).

### El Burnout

Las personas que llegan a tener Burnout tiene problemas físicos, motivacionales y emocionales. El - Sahili (2015) afirma que es más peligroso el Burnout que la depresión, porque un docente puede vivir meses y años con desgaste laboral y nadie puede percibirlo; pero en cambio, la depresión por caracterizarse por el bajo estado anímico advierte a las personas que lo rodean y ser atendido de manera inmediata.

Expresiones constantes de maestros que padecen de Burnout:

- Me incomodan mis estudiantes, porque cada vez están peores y no sé cómo controlarlos.
- No me gusta ir a mi trabajo.
- El personal administrativo no considera que tengo mucho trabajo.
- Tengo miedo de ser despedido.
- Siento que los estudiantes perciben que mi trabajo no es el de antes.
- No puedo organizar mi trabajo de manera adecuada.

### Causas que generan el Burnout docente

Las causas que provocan la existencia de Burnout en los trabajadores:

- Desilusión gradual del trabajo
- Menos control en la vida
- Preferencias a unos en detrimento a otros
- Agudización de la discrecionalidad laboral: Los docentes sienten que sus colegas son más que él, a pesar que desempeñan el mismo trabajo. Al sentir que sus colegas tienen un mejor horario que el suyo. Sienten que algunos tienen más oportunidades de crecer profesionalmente en el centro laboral.

### La depresión en los trabajadores

Es una enfermedad que no es momentánea, que afecta su estado emocional y sobre todo se ha convertido en parte de la vida de todo educador.

Se considera que una persona se encuentra en depresión cuando su tristeza es constante y esto es causado por el estrés. La depresión es la constante tristeza que presenta la persona que afecta el cuerpo y la mente. La persona no come, ni duerme, afectando su autoestima. No pueden decir voy a ponerme mejor, porque necesitan de ayuda externa para controlar los sentimientos que tienen.

### **Factores que pueden ocasionar la depresión**

Según San y Arranz (2010):

**Los genes:** Se sugiere la existencia de un factor genético que permite heredar la depresión. Se debe tener cuidado si la familia lo padece.

**La personalidad:** Las personas obsesivas, rígidas, controladoras y que les gustan las cosas perfectas suelen estar predisuestas a la depresión, cuando no consiguen lo que quieren.

**Estilo de pensamiento:** Las personas que no celebran sus logros y tiene un pensamiento negativo sobre sí mismo.

**Enfermedades crónicas:** Tener alguna discapacidad y ser inseguros desencadenan la depresión.

**Estrés y sucesos vitales estresantes:** La muerte de un ser querido, pasar por un divorcio, no tener un empleo seguro y la jubilación próxima.

### **Apreciación estudiantil sobre el desempeño docente**

Esta encuesta es personal, anónima y se realiza en cada semestre académico con el propósito de evaluar el desempeño de sus trabajadores y tomar acciones a partir de los resultados. Los resultados son remitidos a la Oficina de Escalafón Universitario para ser archivados en los files personales.

## **Métodos y materiales**

La investigación se aplicó en trabajadores administrativos de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

El estudio descriptivo correlacional se desarrolló por medio del cuestionario, aplicado a una muestra de 225 personas entre varones y mujeres, durante el año 2018.

Los trabajadores estuvieron distribuidos de la siguiente manera: 98 varones y 127 mujeres de edades que oscilan entre 18 a 60 años; la condición laboral es entre contratados y nombrados; la mayoría de ellos son personal auxiliar, técnico y profesional; una mínima parte son funcionarios. En primer lugar, respondieron el inventario de Maslach para síndrome de Burnout y, posteriormente, la escala de depresión de Hamilton.

Los trabajadores fueron seleccionados utilizando la técnica de muestreo de sujetos voluntarios y, estuvo comprendida por todos aquellos que se sometieron a la evaluación por su propia voluntad.

Los instrumentos utilizados fueron; para la primera variable, el inventario de agotamiento de Maslach que es uno de los instrumentos más utilizados para medir la presencia de estrés laboral o síndrome de quemado en el trabajo. In-

troducido en 1981, continúa siendo probado en su estructura factorial por diversos autores (Byrne, 1993; Richarsen y Martinussen, 2004; García, Herrero, y León, 2007). Desde 1974, Cristina Maslach reconoce el “Síndrome de Burnout” (síndrome de estar quemado) en los sujetos afectados por “sobre carga emocional” debido a las características de su trabajo, como una respuesta emocional de los profesionales de ayuda. La primera versión del instrumento fue desarrollada por Maslach y Jackson, en 1981 y; la segunda versión, en 1986, esta última es la que se utiliza largamente en las diferentes investigaciones, por estar traducida al castellano.

El Maslach Burnout Inventory (MBI), es un instrumento en el que se plantea al sujeto una serie de enunciados sobre los sentimientos y pensamientos con relación a su interacción con el trabajo.

Es el instrumento que ha generado un mayor volumen de estudios e investigaciones, formado por 22 ítems que se valoran con una escala tipo Likert. El sujeto valora, mediante un rango de 6 adjetivos que van de “nunca” a “diariamente”, con qué frecuencia experimenta cada una de las situaciones descritas en los ítems.

Para la variable depresión, se utilizó la Escala de Evaluación para la Depresión de Hamilton, diseñada para ofrecer una medida de la intensidad o gravedad de la depresión. La versión inicial, con 24 ítems, data de 1960 y fue posteriormente revisada y modificada por el mismo autor en 1967, reduciéndola a 21 ítems; de ellos, los cuatro últimos no son útiles a efectos de valorar la intensidad o gravedad de la depresión, por lo que en los ensayos clínicos de evaluación terapéutica se ha generalizado el uso de una versión reducida de 17 ítems, que corresponden a los 17 primeros de la versión publicada en 1967.

La versión de 21 ítems fue adaptada al castellano por Conde y Cols en 1984, quien introdujo un ítem final para valoración de otros síntomas, por lo que consta de 22 ítems. Ramos-Brieva y Cordero (1986) adaptaron al castellano y validaron la versión reducida de 17 ítems.

Para la descripción de los resultados se utilizaron tablas de frecuencias; para establecer la relación entre las variables y sus dimensiones se manejó la correlación tau-b de Kendal, mientras que la contrastación de las hipótesis se ha realizado con la prueba de significancia.

## **Resultados**

La muestra estuvo conformada por 225 trabajadores, de las facultades de Educación, Enfermería, ingenierías, Contabilidad, Economía, Arquitectura y Sociología. En los resultados se encontró que 96 servidores, que representan al 46,67 % sufren de Burnout, 71 tienen un Burnout moderado y 58 un Burnout bajo. Al revisar los antecedentes, se encontró en las investigaciones que los trabajadores sufren de desgaste laboral por el constante estrés en el que se encuentran sometido a día a día en su entorno de trabajo.

La teoría sociocognitiva del Yo, afirma que la carrera de Educación, por la naturaleza tan delicada y dedicada de los docentes, con el tiempo sufre de Burnout. En las encuestas, también se evidencio que la mayoría de los trabajadores sufren de estrés y no se preocupan por su salud mental, y aumentando cuando comienzan las encuestas estudiantiles.

En la aplicación de la entrevista a 60 trabajadores que sufren de Burnout alto, resultó que 31 de ellos, que corresponde al 51,67 %, sufren de una depresión severa; 14 trabajadores, que es el (23.33 %), presentan una depresión moderada y; 15 trabajadores (25.00 %), tienen una depresión menor. La naturaleza de la depresión no es fácil de estudiarlo; pero, el modelo psicodinámico explica que la protección y cariño que recibimos en la infancia es importante, ahora bien, qué se sabe de aquellos maestros que están en las aulas universitarias, si tuvieron una familia feliz y cariñosa, porque son esos aspectos que influyen en el desarrollo de la depresión, más adelante.

Además, que sucede si el docente realiza el mayor esfuerzo por cumplir con su trabajo y no recibe estímulos de sus empleadores o, más aún, de sus estudiantes, lo afirma el modelo conductual, donde el docente se siente mal porque piensa que su trabajo no es bueno y esto lo lleva al aislamiento. Los participantes, que en un principio fueron 225, se redujeron tomando en cuenta a los que tiene mayor depresión, los cuales son 31 trabajadores, pero la muestra se redujo a 21, cuyos resultados obtenidos en la Encuesta Estudiantil 2018-I, fueron: 4 los que tiene un resultado bueno (19,05 %), regular 8 (38,10 %) y 9 deficiente (42,86 %). De este grupo, se toma en cuenta lo siguiente:

**Primero:** 6 son trabajadores nombrados y 15 son contratados.

**Segundo:** 7 son solteros, 5 casados y 9 divorciados.

**Tercero:** 8 son de sexo femenino y 13 masculino.

**Cuarto:** 5 están en la edad de 31 - 40, 10 entre los 41 - 50 y 6 entre los 51- 60.

De todo ello, se puede afirmar que los docentes que tienen problemas son los contratados, del sexo masculino, divorciados y están en la edad de 41 - 50 años. Cuando se relacionó las variables de Burnout y depresión, se evidenció que existe una relación fuerte entre ambas variables, es ahí donde se reafirma que los trabajadores que tienen mayor desgaste laboral el nivel de depresión es mayor.

En la relación de Burnout y desempeño, se debe aclarar que la relación es parcial, porque no todos los docentes, que tienen Burnout, poseen un resultado desalentador en las encuestas estudiantiles.

## Conclusiones

- Con esta investigación, se demostró que existe una relación parcial entre el síndrome de Burnout, la depresión y el desempeño del docente.

- Los docentes varones, que sufren un alto nivel de Burnout, depresión severa y presentan un deficiente desempeño laboral, tienen problemas con la familia y los amigos.
- Los maestros universitarios que no tienen familia constituida y se refugian en su trabajo para sentirse útiles, sufren de depresión en comparación a los solteros y casados.
- Los docentes universitarios sienten impaciencia cuando saben que van a ser evaluados y tiene miedo de caerles antipáticos a los estudiantes para que no los jalen.

## Referencias bibliográficas

- Botero, C. (2012). *Riesgo psicosocial intralaboral y Burnout en trabajadores universitarios de algunos países latinoamericanos*. Cuadernos de administración. Universidad del Valle, 3.
- Buunk, B. P. y Schaufeli, W. B. (1993). *Burnout: una perspectiva de la teoría de comparación social*. En W. B. Schaufeli, C. Maslach, y T. Marek (Eds.), Serie en psicología aplicada: cuestiones y preguntas sociales. Burnout profesional: desarrollos recientes en teoría e investigación. Filadelfia, Pensilvania, EE. UU: Taylor y Francis.
- El-Sahili Gonzáles, L. F. (2015). *Burnout. Consecuencias y soluciones*. Mexico: El Mnaual Moderno.
- Felipe, L. (2010). *Psicología para el docente: Consideraciones sobre los riesgos y desafíos de la práctica magisterial*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- Gil-Monte, P. (2002). *Validez factorial de la adaptacion al español del Maslach Burnout Inventory*. General Survey. Scielo Salud pública.
- Gil-Monte, P. (13 de julio de 2018). *Scielo Salud Pública*. Obtenido de [https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1135-57272009000200003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1135-57272009000200003&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Harrison, W. D. (1983). *A social competence model of Burnout*. En: Farber, B. A. (Ed.), Stress and burnout in the. New York: Pergamon Press.
- San Molina, L. y Arranz Martí, B. (2010). *El médico en casa. Comprender la depresión*. Barcelona: Amat.
- Vallejo Ruiloba, J. (2006). *Introducción a la psicopatología y la psiquiatría*. Barcelona: Masson.
- Winnubst, J. A. (1993). *Organizational structure, social*. London: Taylor
- Zabalza, M. A. (2009). *Ser un profesor universitario hoy*. La cuestión universitaria, 70, 71.

# Acceso a la justicia de la mujer migrante en el distrito de Sicaya

---

## Access to justice for migrant women in the Sicaya district

<sup>a</sup>Arredondo Baquerizo, F.; Romero Sihuyay, C.

Facultad de Antropología / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: farredondo@uncp.edu.pe

### Resumen

La investigación tuvo como objetivo general, analizar los elementos que conforman la discriminación en el acceso de las mujeres migrantes a la justicia en el distrito de Sicaya. Se utilizó el enfoque mixto: cualitativo/cuantitativo y el método hermenéutico, a través de entrevistas y la interpretación de los testimonios; se encuestó a 50 mujeres migrantes del distrito que han tenido contacto con la justicia en la localidad, directa o indirectamente, a través de amistades o familiares.

Los datos obtenidos se interpretaron en relación con las teorías de migración, género y discriminación, acerca del tema. Los resultados muestran que el acceso de la mujer migrante a la justicia está limitada por diversos factores. Los factores culturales encontrados son el lingüístico y el tipo de vestimenta; los factores sociales son profesionalización de las personas, el tipo de trabajo y prestigio social; por último, entre los factores económicos se encuentran la riqueza y la discriminación por género.

**Palabras clave:** discriminación sociocultural, acceso a la justicia, migración femenina, equidad de género, grupo étnico

### Abstract

The research had as a general objective to analyze the elements that constitute the discrimination in the access to justice of the women migrants in Sicaya district. The qualitative/ quantitative, and the hermeneutic method were used through interviews and the interpretation of the testimonies; we surveyed 50 women migrants from the district who have had contact with the local justice system directly or indirectly through family members or friendships.

The data obtained was interpreted in relation to the theories of migration, gender and discrimination that exist about the subject. The results show that the migrants women to the justice is limited by various factors. The cultural aspects found are the linguistic and the type of dressing; the social aspects are the people professionalization, the type of job and the social prestige; finally, between the economics aspects are found wealthy and the gender discrimination.

**Keywords:** sociocultural discrimination, access to justice, female migration, gender equality, ethnic group

## Introducción

El Estado peruano tiene la obligación de garantizar los derechos civiles y la igualdad de las personas frente a la ley y a la justicia (principio de imparcialidad); sin embargo, a pesar que este hecho es contemplado expresamente en la Constitución Política del Estado Peruano, artículo 2, inc.) 2 donde literalmente se señala que: “Toda persona tiene derecho, a la igualdad ante la ley. Nadie debe ser discriminado por motivo de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión, condición económica o de cualquier índole”. En la vida real se percibe y demuestra lo contrario. La justicia peruana atiende los requerimientos de las personas tomando en cuenta varios aspectos.

La justicia es un concepto abstracto que esta encarnado en personas que son autoridades y que cumplen la función jurisdiccional de acuerdo a normas y leyes en la sociedad peruana. Los ciudadanos que se ven afectados en sus derechos acuden a la Policía Nacional (policías), al Ministerio Público (fiscales) y el Poder Judicial (jueces en todas sus instancias); además, existe todo un aparato administrativo detrás en estas instituciones encargadas de procesar las denuncias y demandas.

La sociedad peruana es una colectividad estamentaria, jerarquizada donde a cada persona se le ubica en los espacios públicos de acuerdo a ciertos aspectos, como: clase social, género, grupo étnico, apellido, opción sexual y, hasta elementos temporales como la vestimenta, las redes sociales y familiares. Esta situación, también, es funcional en el trato que las personas reciben cuando solicitan servicios que prestan organizaciones públicas y privadas.

El acceso a la justicia, que brinda el Estado, no es ajeno a este hecho, los ciudadanos peruanos reciben el trato en relación directa a su posición social y económica (clase social), al género y sexualidad, de acuerdo a la categoría del patriarcado propuesto por el feminismo el hombre tiene dominio en los espacios públicos en desmedro de las mujeres, en la sociedad hay mucha homofobia, entonces las denuncia de los homosexuales no se toman con seriedad, el Perú es un país multicultural, donde prevalece un grupo cultural sobre los demás, hay una cultura hegemónica que pretende tener el dominio sobre otros grupos subalternos, este grupo tiene privilegios económicos y sociales, por ende en la justicia.

A las categorías de género y etnicidad hay que añadir el de migración, donde personas y grupos sociales se desplazan de un lugar a otro, emigran temporalmente o definitivamente dentro del país a un territorio extranjero, buscando mejoras en sus vidas, siendo discriminadas, simplemente por el hecho que no han nacido en ese lugar; los del lugar, se sienten con mayores derechos que los inmigrantes, reciben mal a los migrantes y los responsabilizan de todo lo negativo que sucede en la comunidad.

La investigación está centrada principalmente en tres de los aspectos señalados; género, grupo étnico y migración.

Respecto al primero, existen dos categorías que definen la situación de relaciones de género en nuestra sociedad, el patriarcado y el machismo que conlleva a la discriminación. Sobre el grupo étnico, se tiene que tomar en cuenta el multiculturalismo, el racismo y la discriminación existente. En relación a la migración, se repite la discriminación como elemento más visible. Si unimos los tres factores se puede apreciar una triple discriminación de la mujer migrante, así como la existencia de barreras lingüísticas en su acceso a la justicia, el poder judicial, y todo su aparato, atiende preferentemente en español y no considera que existan personas que hablan otros idiomas; además, hay un comportamiento de rechazo y vergüenza a las personas que hablan quechua, como también barreras de género, especialmente en los casos de violencia de género donde no se atienden oportunamente las denuncias de las mujeres; pero esos dos factores; no actúan aisladamente, sino que a esto se suma el factor social económico, porque las mujeres andinas están ubicadas en los niveles más bajos dentro de ese factor.

El distrito de Sicaya, desde la década del ochenta del siglo pasado, ha recibido migrantes del sur andino debido a los problemas de violencia política que se vivió en la sociedad peruana, estas personas se han trasladado con sus familias y su cultura a diferentes lugares del país, entre estos espacios ocupados está el valle del Mantaro y sus distritos. A estas personas se las discrimina por su condición de migrantes y responsabiliza de los problemas que sucede en el distrito de Sicaya; si hay robos, alcoholismo, problemas con la juventud o violencia, los sicainos responsabilizan de estos hechos a los migrantes. A esta forma de trato se une la discriminación cultural, se les considera como “personas inferiores” por ser provenientes del sur, según algunas conversaciones y vivencias, se les aprecia como ociosos, alcohólicos, anti-higiénicos, llenos de hijos, que solo sirven para realizar actividades manuales, peones, entre otros.

El servicio de justicia local (jueces de paz y policías) tampoco es ajeno a este hecho, se nota una parcialización de estas autoridades hacia los sicainos originarios, nacidos en el distrito, de padres y familias sicainas frente a los migrantes.

La desigualdad ante la Ley, constituye un problema, las afectadas no se sienten conformes, hay desconfianza y crítica, lo que constituye un obstáculo para el desarrollo de la sociedad y evitar la violencia.

## Métodos y materiales

Se utilizó materiales de acopio de información, sobre todo la guía de entrevistas, a través de la cual se obtuvo los testimonios de las personas involucradas en el acceso a la justicia en la localidad. El enfoque que se utilizó en la presente investigación fue el mixto: cualitativo / cuantitativo para la obtención de los datos y el método hermenéutico para la interpretación, contrastando con la teoría de migración, discriminación y de género.

## Resultados

La investigación tuvo como informantes a 50 mujeres migrantes en el distrito de Sicaya, de las cuales se obtuvo dos características importantes; en primer lugar, el lugar de procedencia, la cual está detallado en la Tabla 1, siendo el 96 % proveniente del sur Andino (Huancavelica y Ayacucho). Este dato es relevante, porque permite entender la discriminación étnica por su lugar de origen.

**Tabla 1**

Origen de las mujeres migrantes encuestadas

Lugar	Cantidad	%
Huancavelica	30	60 %
Ayacucho	18	36 %
Concepción	1	2 %
Jauja	1	2 %
Total	50	100 %

Y, como segunda característica, de acuerdo a la información, las ocupaciones de las mujeres migrantes fueron: 80 %, se dedica a la agricultura o pastoreo como peones; 10 %, tienen tiendas en la localidad; 6 %, venden comidas en las esquinas del parque del distrito y; 4 %, se dedican a otros oficios. Estas actividades reflejan la situación social y económica de las investigadas.

### ¿La atención que reciben las personas en el puesto policial y en los juzgados es justa, es igual para todos?

Los resultados sobre la atención recibida, se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2**

Resultados sobre la percepción de las mujeres en la atención policial y en juzgados

	Cantidad	%
NO es igual	31	62 %
SI es igual	19	38 %
Total	50	100 %

### ¿Por qué crees que NO es igual?

“Yo iba a una jueza, a veces no entendía y de eso me gritaba, pero fui a otro juez, él sí sabe entender y explicar bien” (María, Huancavelica – Pampas, 33, chacra)

“A veces le hace caso a mi esposo (ex esposo), como a veces no pasa a tiempo el dinero de los alimentos de mis hijos” (Tomasa, Huancavelica, 47, casa)

“Porque todo lo ven plata, la justicia no te atiende si no eres importante; además, a las mujeres peor todavía. Tuvimos un problema y fuimos a una jueza que nos trata mal porque hablamos más en quechua, habla bien nos dice” (Carmen, Huancavelica, 40, ama de casa, chacra)

“Cuando hay problemas de terreno, cuando se pasan los linderos, se supone que a mi deben apoyarme, pero como es su conocido le apoyan al otro, le dieron dinero. Eso me pasó cuando fui al juez” (Lorenza, Huancavelica, 33, chacra)

### ¿Crees que hay discriminación y diferenciación cuando se atienden a las personas en el puesto policial y en los juzgados de paz?

Los resultados sobre discriminación, se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3**

Resultados sobre la percepción de las mujeres en la discriminación policial y en juzgados

	Cantidad	%
NO hay discriminación	11	22 %
SI hay discriminación	39	78 %
Total	50	100 %

### ¿Cómo se da la discriminación?

“Nos dicen, discriminan; chutos, llamas, huancavelicanos por ser foráneos nos tratan” (Olga, Huancavelica, 45, casa)

“Cuando hablas quechua y vistes de pollera, de la población es que te miran mal, en la comisaría no” (Olinda, Huancavelica, 40, casa)

“Si se ve la discriminación en sus actos, yo por ejemplo era parte del vaso de leche, pero me sacaron porque piensan que tengo dinero, vivo en casa alquilada y mi negocio es pequeño” (Leyda, Acolla, 36, confección)

“Cuando eres mujer así te dicen; de seguro le habrás hecho algo, o sino dicen para que te habrás conseguido marido” (Carmen, Huancavelica, 40, casa)

“Los sicainos son creídos y nos tratan mal, nos tratan por foráneos, se creen porque trabajamos para ellos” (Renega, Huancavelica, 26, casa).

### ¿Si no hablas correctamente el español (idioma) o hablas en quechua la atención es igual en los juzgados de paz y en el puesto policial?

Los resultados sobre la influencia del lenguaje, se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4**

Resultados sobre el lenguaje y su influencia en la atención policial y en juzgados

	Cantidad	%
NO es igual	38	76 %
SI es igual	12	24 %
Total	50	100 %

### ¿Has escuchado de algún policía o algún juez de paz que hable en quechua a los migrantes cuando presentan su denuncia?

Los resultados sobre la respuesta en quechua, se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5**

Resultados sobre el uso de quechua para la atención policial y en juzgados

	Cantidad	%
NO he escuchado	40	80 %
SI he escuchado	10	20 %
Total	50	100 %

Testimonios:

“Aquí no, pero en Acoría sí, hasta los policías entienden y hablan, a la fuerza tenemos que hablar castellano” (Emiliana, Huancavelica, 50, chacra)

“El juez que le he dicho, hablaba quechua, había también un policía, pero en Huando no acá” (Marleny, Huancavelica, 29, chacra)

“No saben, son creídos que van a hablar quechua” (Sabina, Huancavelica, 42, chacra)

“Tienes que hablarle bien, sino te gritan” (Lorenza, Huancavelica, 33, chacra)

“De repente, sus papás pudieron ser quechua hablantes, pero ni así hablan y se supone que ese idioma deben dar importancia” (Olga, Concepción, 45, casa)

“Hay policías, hijos de quechua hablantes, hablaban poco, en mi pueblo si he visto” (Silvia, Huancavelica, 32, casa)

**¿Siente alguna expresión de incomodidad o de disgusto por parte de las autoridades cuando un migrante va a presentar su queja o denuncia al puesto policial o al juzgado de paz?**

Los resultados sobre la percepción de incomodidad, se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6**

Resultados sobre la percepción de incomodidad o disgusto en la atención policial o juzgados

	Cantidad	%
NO hay incomodidad	42	84 %
SI hay incomodidad	8	16 %
Total	50	100 %

Podrías describir ese gesto:

“Su cara de molestos, no quieren atender con voluntad, me mandan de un lugar para otro” (Tomasa, Huancavelica, 47, casa)

“Cuando vamos a ellos directamente no, es como dicen bonito te hablan cuando estas allí, pero hablan mal luego” (Nelly, Huancavelica, 30, casa)

“Como si yo apostara, claro no todos los jueces son así, un de ellas me gritaba por eso me fui a otro juez” (Lorenza, Huancavelica, 33, chacra)

“No atienden rápido, vuelve a tal hora, no hay importancia,

pasean mucho” (Olga, Concepción, 45, casa)

“No solo en el juez, sino en la calle, estos ñucas, nos dicen” (Silvia, Huancavelica, 32, casa)

**¿Crees que la vestimenta (ropa de trabajo, ropa elegante) con la que uno acude a un puesto policial o juzgado de paz influya la buena o mala atención?**

Los resultados sobre la influencia de la vestimenta, se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7**

Resultados sobre la influencia de la vestimenta en la atención policial y de juzgados

	Cantidad	%
NO influye	27	54 %
SI influye	23	46 %
Total	50	100 %

**¿Por qué crees que la policía y los jueces se fijan en la vestimenta?**

“No se fijan, yo ya no uso pollera, uso pantalón, pero nunca he sentido que me ven mal” (Hayde, Ayacucho, 22, casa)

“Por el dinero que uno le puede dar, agilizar la acción” (Olga, Concepción, 45, casa)

“En el juez si a veces iba con mi zapato con barro, es que vivo aquí por barro también, llegaba a su puesto y me hacían limpiar” (Lorenza, Huancavelica, 33, chacra)

“El vestir bien hace que te vean bien, depende de la vestimenta si eres de aquí o migrantes, de esa forma agilizan tu denuncia” (Elizabeth, Huancavelica, 33, casa)

“Por mi vestimenta se dan cuenta que soy de Huancavelica, y empiezan a hablar como si yo apostará” (Rebeca, Huancavelica, 39, chacra)

“Para saber si somos de aquí, de Sicaya, no les gusta que nosotros vivamos en este barrio” (Sabina, Huancavelica, 42, chacra)

“A veces voy con mi sombrerito, de la chacra, nomás vengo y tengo que esperar, a veces un ratito, me dicen más tarde o mañana” (Carmen, Huancavelica, 40, casa)

“No hacen notar que si se fija, pero en el fondo hasta nos observan por las flores de nuestros sombreros, con eso se dan cuenta que somos de Huancavelica ni importancia nos dan” (Renega, Huancavelica, 29, casa)

“Nos hacen ver si tenemos dinero o no, pero el hecho que nos vistamos de pollera no indica que no tengamos, yo tengo dinero, animales, terrenos” (Yudelinda, Huancavelica, 33, chacra)

**¿Cree usted que la justicia es igual para todos, para pobres y ricos o hay diferencia?**

Los resultados sobre la percepción de justicia, se muestran en la Tabla 8.

**Tabla 8**

Resultados sobre la percepción de justicia considerando el factor económico

	Cantidad	%
NO hay diferencia	15	30 %
SI hay diferencia	35	70 %
Total	50	100 %

### ¿Por qué hay diferencia?

“Bueno el dinero siempre compra a las personas, hay malos policías y jueces; así como, en las noticias, pero aquí no” (Marleny, Huancavelica, 29, chacra)

“Siempre así las leyes se den a todo, el rico rompe la mano para que las autoridades los favorezcan” (Denisse, Huancavelica, 38, casa)

“El rico tiene conocidos que le ayuda, pagan para que estén a favor de ellos” (Rosalinda, Huancavelica, 48, chacra)

“El dinero manda, el pobre no tiene que va a pagar abogado, hay que trabajar” (Máxima, Huancavelica, 44, casa)

“La ley es igual para todos, pero las autoridades lo ejercen diferente teniendo preferencias, si das dinero vales, la amistad apoya también” (Brigida, Huancavelica, 48, chacra)

“El dinero manda, tienes que darle por debajo para que avance” (Leyda, Huancavelica, 36, confección)

### ¿Los profesionales tienen mayores posibilidades que un campesino a acceder a la justicia?

La percepción acerca del acceso a justicia para los profesionales, se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9**

Resultados sobre la percepción de posibilidad de acceso a la justicia por profesionales

	Cantidad	%
NO hay mayores posibilidades	14	28 %
SI hay mayores posibilidades	36	72 %
Total	50	100 %

### ¿Por qué?

“La preparación, ellos saben más, y se visten decentes, bien cultos, a ellos les hacen más caso” (Lorenza, Huancavelica, 33, chacra)

“El conocimiento les hace que superen cualquier cosa, saben a dónde ir, y si tienen conocidos más rápido los atienden” (Elizabeth, Huancavelica, 33, casa)

“Se visten bonito, saben y lo más profesionales son los hijos de los sicainos, para ellos hay más preferencia entre ellos se conocen” (Rebeca, Huancavelica, 39, chacra)

“El que maneja terrenos y animales tiene plata, todo le sale a su favor” (Feliciano, Huancavelica, 75, chacra)

### ¿Ud. cree que la atención en el puesto policial y en los jueces de paz es igual tanto para los varones y las mujeres, o hay preferencias?

Los resultados sobre la distinción por sexo en el acceso a la justicia se muestra en la Tabla 10.

**Tabla 10**

Resultados sobre la percepción en acceso a la justicia por distinción de sexo

	Cantidad	%
NO hay distinción	38	76 %
SI hay distinción	12	24 %
Total	50	100 %

### ¿Cómo se manifiestan esas preferencias?

“Cuando el varón va le hacen caso más a él, puro policía varón, autoridad varón también” (Nelly, Huancavelica, 30, casa)

“Cuando fui a mi esposo le hacían más caso, la jueza me gritaba a mí, no a él” (Carmen, Huancavelica, 40, casa)

“Para el varón hay más preferencia, cuentan a su manera las cosas” (Tomasa, Huancavelica, 47, casa)

“Mujer – varón se les trata bien, pero rico pobre, allí si hacen diferencia” (Rosalinda, Huancavelica, 48, chacra)

“Para las mujeres por esto de los derechos de la mujer prevalece, se les apoya más” (Olga, Concepción, 45, casa)

“Tratan igual, pero si hay diferencia entre nosotros que venimos de otro lugar con los sicainos netos” (Lorenza, Huancavelica, 33, chacra)

“De todas formas a nosotros las mujeres, las leyes nos amparan más” (Rebeca, Huancavelica, 39, chacra)

“Las mujeres tienen apoyo de todo el Estado, aunque una juez grita a las mujeres cuando llevan sus problemas de pensión de alimentos, ella trata mal a las mujeres jóvenes” (Gladys, Huancavelica, 51, chacra)

## Discusión

### Igualdad de atención de las personas en el puesto policial y en los juzgados de paz

La mayor parte de las encuestas consideran que la justicia no cumple con su principio de igualdad, las razones que ellas refieren son varias, entre las principales se puede considerar: el tema del dinero, hay diferencia en la posición económica de las personas, el tema de género, los hombres tienen mayor acceso a la administración de la justicia y el tema cultural relacionado con el lenguaje y el idioma, ellas señalan la siguiente frase: “habla bien”, lo que conlleva que las personas originaria del distrito opinan que las migrantes no hablan bien; es decir, no hablan correctamente el español.

Estos elementos de inequidad en el acceso a la justicia se consideran como componentes de discriminación. Santos (2014), sobre el tema, refiere que se entiende la discriminación como prácticas que limitan o niegan derechos y oportunidades a ciertos grupos realizando un trato diferenciado a personas o grupos por algún motivo.

Él considera que existe discriminación en la empleabilidad, en salud, educación, tratos con el Estado y en la vida cotidiana. Sobre los tratos con el Estado, encuentra que los hogares “indígenas” tienen niveles más bajos de acceso a los servicios públicos, así como menores tasas de conclusión de sus trámites.

### **Diferenciación y discriminación cuando atienden a las personas en el puesto policial y juzgado de paz**

Las encuestadas describen como ellas sienten, perciben y viven la discriminación, uno de los aspectos que resalta es por el lugar de origen, el hecho de haber migrado de otros lugares, preferentemente de Huancavelica, uno de los rasgos que ellas manifiestan es su forma de hablar que es distinta a la de los lugareños, “no hablamos bien, no hablamos como ellos”, es lo que señalan, peor aún si ellas se expresan en su lengua materna, las mujeres migrantes del sur andino, son las que mantienen las costumbres de sus pueblos, esto se refleja en su vestimenta, en sus sombreros, en su pollera, y en el uso de su lengua materna, el quechua, mientras que los hombres usan ropas “modernas”, son bilingües y de preferencia en los espacios públicos utilizan el español como idioma.

Otro elemento, está referido al aspecto social y económico, las migrantes se emplean como peones en las chacras de los campesinos, la oferta de mano de obra es grande mientras que la demanda a veces es menor, esto se puede observar diariamente en los alrededores de la plaza de toros del distrito, al ser empleadas de los sicainos, ellas indican que sufren discriminación porque “los sicainos son creídos”, ellos las pueden contratar o no; además, cuando les pagan su jornal, notan que dependen de ellos, y los sicainos hacen notar que gracias a ellos, las migrantes tienen trabajo.

La otra forma de discriminación es por género, muchas denuncias de las mujeres están referidas a la violencia de género, por lo cual ellas presentan sus quejas y la respuesta reiterada que reciben es “qué habrás hecho, para que te has conseguido marido”. Se percibe a la mujer como culpable de la violencia que sufre, al no cumplir con sus “obligaciones en el hogar”; por ejemplo, atención al esposo y a los hijos. Además, si tiene esposo ella debe soportar todo, entonces para qué se ha buscado marido.

La discriminación también se refleja en los adjetivos y apelativos que usa la población de Sicaya al referirse a los migrantes: ñuca, majta, llucse, chuto, entre otros; asimismo, ociosos, sucios, delincuentes, llenos de hijos o ignorantes, estos insultos lo dicen en forma velada, pero las encuestadas señalan que ellas perciben o escuchan estos insultos. Cuando existe un conflicto, una pelea o discusión, entre un sicaino y un migrante, en ese momento, los insultos son expresados claramente y en voz alta.

Al respecto, Casal (2005) considera la imparcialidad como esencial para la buena administración de la justi-

cia, el juez, como autoridad no debe encontrarse en una relación psicológica o emocional con la causa, porque puede inclinar a favor de uno o en perjuicio de otro, se debe evitar la amistad, enemistad y el parentesco. Este aspecto, considerado como elemento que garantiza una equidad en la administración de la justicia, es controversial. Los estudios dentro de la antropología jurídica consideran que el hecho de que un juez de paz pertenezca al grupo social es una ventaja, por conocer la cultura del lugar y pueda resolver los conflictos de una buena manera; sin embargo, las comunidades son heterogéneas, hay agricultores pobres y ricos, además de los migrantes que son percibidos como el “otro” por los lugareños.

### **Hablar correctamente en español o hablar en quechua y la atención en el puesto policial y en los juzgados de paz**

Las tres cuartas partes de las encuestadas, señalan que el tratamiento no es igual. El idioma de un grupo social no son solo palabras, frases y oraciones, también conllevan la historia, los valores y los sentimientos de un grupo social; es decir, si se desvaloriza una lengua se denigra una cultura.

Del mismo modo, cuando las personas quechua hablantes son discriminadas por su idioma, por su forma de hablar o no encuentran imparcialidad dentro de los operadores de justicia y, personas que no entiendan su lengua, ellas se sienten desvalorizadas y en desventaja frente a la demanda de justicia. Más aún, cuando en el proceso de socialización en el nuevo lugar donde han migrado, al querer expresarse en español cometen algunas equivocaciones, entonces son identificados rápidamente y discriminados.

Las investigaciones al respecto, consideran que en el país existe una barrera lingüística para el acceso a la justicia, así lo señala La Rosa (2007), para quien la posibilidad de muchos pobladores quechuas, aimaras o de la Amazonía al acceso a la administración se ve reducida, porque los funcionarios de justicia desconocen el idioma nativo y no tienen intérpretes; es decir, se presenta una discriminación lingüística. En el mismo sentido, Howard (2007) indica, respecto al tema lingüístico, que existen dos formas de discriminación, por hablar cierta lengua y por la forma de hablar.

Gugenberger (1997) manifiesta que es poco probable que un quechua hablante de una determinada región hable con otro quechua hablante de otra región, no hay una identidad lingüística supra nacional, a no ser que entre ambas personas exista una gran confianza, por eso se prefiere hablar en castellano, porque hay fronteras dialectales, hay que reconocer que la lengua también es un instrumento de poder. La autora, mediante un experimento entre dos mujeres en un puesto de salud, demostró que se le atiende primero a la mujer que mejor “habla el castellano”, a pesar de haber llegado después de otra mujer que solo se expresaba en quechua.

Sin embargo, en el caso de Sicaya se puede percibir hasta tres; el primero, las que hablan quechua; el segundo, por la forma de hablar, a pesar que Sicaya es una comunidad andina, los lugareños consideran que los migrantes sureños hablan mal el español, hay una fuerte presencia fonética y gramatical de rasgos quechua, y; una tercera, en Sicaya no ha desaparecido completamente el quechua, aún continua hablándose, pero en círculos muy íntimos y familiares, casi no se nota su presencia en espacios públicos, pero el quechua que se habla en la localidad es el wanka en contraposición con el “quechua sureño”, como así lo denominan los propios sicainos, produciéndose otro tipo de marginación y reconocimiento del origen de las personas por el idioma que hablan, sea el quechua wanka o del sur.

Las limitaciones se exteriorizan cuando los migrantes presentan sus quejas o denuncias ante los operadores de justicia, al expresarse los reconocen como migrantes, no los atienden bien, en el caso de la mujeres que se expresan preferentemente en quechua, son discriminadas y no encuentran intérpretes, en estos espacios se evita hablar en el idioma nativo porque esto representa un desprestigio y una vergüenza, Howard (2007) explica este hecho a través del concepto de hegemonía propuesto por Antonio Gramsci, las ideología lingüísticas dominantes se introducen en los hablantes, a través de las instituciones de la sociedad, sean educativas, religiosas y gremiales; además, su influencia se ve fortalecida mediante recompensas y castigos, este hecho se reproduce a nivel macro, instituciones sociales y del Estado, y a nivel micro de intercambios personales.

En Sicaya, se reconoce una correcta manera de hablar, se considera correcta cuanto más cercana está las expresiones al idioma oficial, el castellano; de igual modo, funciona en sentido contrario más lejana al idioma oficial, más incorrecta. Lo cual influye en la percepción como individuo y la atención en los servicios que brinda el Estado.

### **Policías o jueces de paz que hablan quechua en sus lugares de atención**

Las encuestadas señalan que las autoridades no hablan quechua, “son creídos, que van hablar quechua” interpretando este mensaje se puede considerar que hablar este idioma denigra a la persona que lo practica, las sitúa en condiciones de inferioridad en las relaciones sociales del distrito, las informantes indican que en sus lugares de origen, Huancavelica, si habían autoridades que hablaban quechua, ya sea policías o jueces, este hecho a ellas las hacía sentir en confianza y percibían que podían encontrar justicia.

Al respecto, Ardito (2010) señala que en el Perú existe un monolingüismo estatal, lo que ha provocado que millones de personas no tengan acceso a la admi-

nistración de justicia; según el autor, existe aproximadamente siete millones de quechua hablantes y las normas oficiales del Estado siguen emitiéndose en castellano, también indica que las autoridades encargadas de recibir las denuncias o demandas no hablan quechua, aunque, manifiesta que los jueces de paz están obligados a saber quechua en concordancia con la Ley N° 28545.

Otro aspecto importante a la que se refiere Ardito (2010), es el temor de las personas a expresarse en quechua por miedo a que las autoridades los menosprecien; además, que según la experiencia del autor existen jueces, policías y autoridades que hablan quechua; pero, prefieren no hablar en este idioma porque los idiomas tienen espacios especiales de uso, el quechua solo se utiliza en espacios familiares, amicales y de confianza, mientras que el castellano se utiliza en espacios públicos. Finalmente, apunta que hay un gran esfuerzo por parte de Ministerio de Justicia que ha elaborado versiones de la Constitución Política del Estado en idioma quechua y aimara.

Respecto a los espacios idiomáticos, ya lo había afirmado Ortíz (1998), cuando señala que el indio habla quechua en la intimidad del hogar, con sus hijos, con su pareja, mientras que en la calle y en la ciudad se transforma en hispano hablante, el antropólogo acuña el término espacios idiomáticos para explicar esta situación lo realiza para evitar ser discriminado.

### **Expresiones o gestos de incomodidad de policías o jueces de paz cuando los migrantes presentan sus denuncias o quejas**

De acuerdo con la encuesta no hay incomodidad, solo el 16 % percibe incomodidad, pero de acuerdo con los testimonios, ellas perciben la molestia de las autoridades cuando van a presentar sus denuncias y quejas, plantean que hay un maltrato desde la indiferencia hasta los gritos. Un testimonio señala que estas actitudes antes eran peor, con las primeras migrantes en la década del 80 del siglo pasado, se repiten los testimonios que manifiestan la superioridad con que se asumen los lugareños frente a los migrantes, los sicainos ven como inferiores a los migrantes, por eso los gestos despectivos hacia ellos, así como los insultos, “ñucas”. Una informantes indica que se demoran en atenderlas, “nos pasean”, también perciben hipocresía en las autoridades cuando estas delante de ellos te hablan bien, pero en las espaldas hablan mal.

De acuerdo a la sociología y antropología, el cuerpo al igual que la lengua es un constante proveedor de significados; así lo plantea Le Breton (2006), las personas perciben e interpretan la información que recibe del exterior, el individuo descifra los datos que lo rodean, es así que descifra gestos de acuerdo a su entorno cultural, los cuerpos emiten gestos de agrado, desagrado, a través de las miradas, movimientos del rostro, sonrisas y movimientos corporales.

Los migrantes que acuden a presentar sus denuncias o demandas en el puesto policial o en los juzgados de paz del distrito perciben que no los tratan bien; “nos ven mal”, “piensan que no nos damos cuenta, pero sabemos”, “hablan mal de nosotras, entre ellos”, son algunas expresiones de las migrantes.

Al respecto, Goffman (2012) señala que los funcionarios de un Estado que alcancen una jerarquía importante adoptan un comportamiento distinto a la clase que pertenece, generalmente adopta la actitud de la clase dominante, trata de copiar el estilo de vida y las actitudes de la clase referida; por otro lado, el autor también indica que cuando una persona llega a entablar un tipo de relación con otra busca toda la información posible sobre esta persona con el objeto de saber cómo actuar frente a ella. Para recabar esta información, se sirve de la apreciación directa y los indicios que pueda transmitir la persona.

Mauss (1971) hace un análisis antropológico de los gestos relacionados con la magia; sin embargo, en la última parte de su publicación hace referencia al tema psicológico y subjetivo, indicando que la visa social es un mundo de relaciones simbólicas donde el lenguaje y el gesto desempeña un papel fundamental.

### **La vestimenta, indumentaria influye en la atención en el puesto policial y en los juzgados de paz**

El 54 % de los encuestados señalan que la vestimenta no influye en la atención que puedan recibir, este hecho se debe a que Sicaya es un distrito donde la actividad principal es la agricultura seguida de la ganadería, por lo cual, la mayor parte de la población se desplaza en espacios públicos y en el campo con ropa de trabajo; además, los pobladores se conocen entre ellos y no necesitan estar bien vestidos para que este hecho influya en las autoridades, pues estos identifican a los sicayos y a los migrantes. Sin embargo, cuando una persona está vestida “correctamente” (si es posible con terno o un traje) entonces va a recibir una mayor atención de las autoridades.

Brevemente, Ardito (2010) indica que la ropa actúa como un elemento externo para enfatizar las diferencias y para poder discriminar a las personas.

Schwarz (1976) contempla varias funciones para el vestido, dentro de ellas está la del estatus y de la posición social, la de distinguir a los individuos de un grupo social por la clase social y el rango social a la que pertenecen.

Harris (2004) manifiesta que la vestimenta, en las sociedades estratificadas, sirve para reconocer a las personas a que estamento o clase pertenecen, incluso si una persona usaba ropas que no correspondían a su sector social podía ser ejecutada.

Friedman (2001) afirma que la distinción se ajusta perfectamente al Congo, allí la vestimenta es determinante en la práctica de la diferenciación social, pone

como ejemplo espacios como la iglesia, cementerio o la morgue, donde se aprecia la elegancia de los atavíos y de la exquisitez por el gusto.

Dentro de las investigaciones de las ciencias sociales se considera que la vestimenta, es un elemento externo, que te jerarquiza. Sicaya no es un distrito homogéneo, un elemento que visibiliza al pobre, o a la mujer migrante.

### **Los policías y los jueces se fijan en la indumentaria de los usuarios**

La vestimenta es un elemento identitario, sobretodo en las mujeres que son las que mantienen la vestimenta tradicional de sus pueblos de origen, entonces es fácil identificar el origen de una persona solo observando su ropa: pollera, lliclla, sombrero y otros. Ellas están paradas o sentadas junto a sus menores hijos en los juzgados, se aprecia su vestimenta típica, polleras, medias de lana, una chompa abierta, generalmente de colores muy llamativos, amarillas, celestes, rosado, las trenzas y un sombrero pequeño a veces adornado con una flor. Esta indumentaria se diferencia de la vestimenta considerada típica de las sicaynas, entonces es sencillo diferenciar quién ha nacido en el distrito y quién ha venido de otro lugar, solo con observar.

Degregori (2014) señala que la lengua y el vestido tradicional son dos elementos visibles por la que los indios eran reconocidos y despreciados, (elementos culturales antes que raciales), según el autor, son dos elementos que los migrantes han tenido que sacrificar al migrar a la capital del país para evitar la discriminación. En Sicaya este hecho no se repite mecánicamente, al ser el distrito también andino; de alguna manera, se mantiene el quechua wanka, el aspecto de la vestimenta, se mantiene, preferentemente en las mujeres. Aunque en los hijos y las hijas de los migrantes van adoptando indumentaria considerada occidental por su acceso a la educación superior y trabajos en la ciudad de Huancayo.

Valdivia (2012), respecto al servicio de salud que brinda el Estado, en una simulación, (técnica del paciente simulado) encontró que las pacientes ataviadas con polleras y quechua hablantes recibieron de las profesionales de salud, obstetras, un trato paternalista, autoritario y afectuoso, a la vez que se refiere a la paciente en términos de “mamita”, también rezondra y llama la atención; según el investigador, no existe una clara discriminación, sino un paternalismo vertical donde el paciente tiene el papel de menor de edad a quien se le puede llamar la atención severamente.

A través de la encuesta, los testimonios señalan que la discriminación no se presenta en la vestimenta porque la mayoría en el distrito se desplaza en ropa de trabajo, en ropa de campo, van a la chacra; sin embargo, cuando acudes al puesto policial o a los jueces de paz, con el vestido tradicional de las regiones del sur si se presenta la discriminación, las migrantes perciben que por su indumentaria reciben mala atención “nos hacen esperar en

la calle”, “nos sentamos en la tierra, con nuestros hijos”, “cuando entramos en la oficina ni nos miran”, “nos gritan”, “nos llaman la atención fuertemente”.

### **El acceso a la justicia diferencia entre pobres y ricos**

Un porcentaje considera que si hay diferencia (70 %), uno de los elementos que las entrevistas consideran es mayores redes sociales que manejan los ricos, mientras que los pobres no, es decir, los ricos tienen más paisanos, amigos y conocidos, los pobres no, sobre todo en un distrito de los andes, este hecho culturalmente tiene más trascendencias. Otro argumento que toman en cuentas las encuestadas es que el “dinero manda”, las que tienen dinero son “mejor atendidas”, son preferidas, sobre todo en el distrito donde a decir de los antropólogos clásicos, es un espacio donde todos se conocen y reconocen, saben quién tiene dinero y quién no. Un elemento que se repite en los espacios administrativos públicos y sobre todo en la administración de justicia del país es la corrupción, “romper la mano a las autoridades”, es decir, sobornar, para obtener los favores de las autoridades.

Por último, ellas mismas se asumen como pobres, “no tenemos dinero”, entonces las autoridades no nos van a atender adecuadamente, este hecho se puede contrastar con su situación laboral, la mayor parte son peones o pastorean animales, de los sicaínos o de las personas que les pueden pagar su jornal.

Dentro de las ciencias sociales existen categorías, como sociedades complejas y simples, que aún se utilizan en las investigaciones; en las primeras, se ubican grandes ciudades, industria, gran comercio y personas con gran acceso adquisitivo, son sociedades con una gran heterogeneidad social y; en las sociedades simples, hay una economía primaria y de subsistencia, estáticas y homogéneas socialmente así se puede encontrar en las miradas de los investigadores de la capital. Para Kogan (2012) el poder, el prestigio y la riqueza se articulan de tal modo que sabemos quién es quién, quién manda y quién tiene más riqueza.

Las características, que la autora menciona, las podemos encontrar en Sicaya, personas, familias que ostentan el poder unido con el prestigio y la riqueza, el poder claramente representado en los cargos de autoridades, el prestigio en el respeto que representa para la fiesta patronal, tener un hijo profesional, vivir en el extranjero, ser un exitoso comerciante, profesional entre otros, la riqueza no solo conlleva el número y extensión de terrenos de cultivo dentro y fuera de la comunidad, bienes inmuebles y muebles, entre otros, es una sociedad completamente heterogénea y donde sí se conoce quién es quién, quién manda y quién tiene más riqueza.

Esta diferenciación económica establece claras jerarquías al recibir los servicios de justicia brindados por el Estado. “La plata lo soluciona todo”, “le pasan por debajo al policía”, “con la plata están felices”.

### **Los profesionales tienen mayores posibilidades en el acceso a la justicia**

El tema de acceder a la educación formal es importante para las personas, estudiar escuela, colegio y luego universidad, ser profesional, trabajar como profesional, trabajar en una institución pública o privada, tener dinero, vestir bien, gastar en las reuniones sociales, son aspectos que dan prestigio social y te ubican en un lugar adecuado en la jerarquía social para acceder a bienes y servicios, como la justicia; por eso, el 72 % de las encuestadas consideran que los profesionales tienen mayores posibilidades de acceder a la justicia. Mientras que ser “ignorante” (no haber accedido a la educación oficial), analfabeta limita tus oportunidades en el acceso a la justicia.

Esta pregunta sirvió para corroborar la pregunta ocho, los testimonios refuerzan lo anterior; según las encuestadas, si uno tiene educación no puede ser engañado, puede ser humillado, saben comportarse y actuar, tienen habilidad o son cultos. A través de estas respuestas se puede apreciar que la educación oficial no solo se circunscribe al tema económico, posible éxito económico, sino, trasciende al ámbito social y cultural, una especie de capital simbólico como lo plantea Bourdieu. Aunque también, se sigue haciendo énfasis en el tema económico como tener chacras, terrenos y animales, estas posesiones favorecen al momento de buscar justicia, “todo sale a su favor”.

Degregori (2014) indica sobre el concepto de progreso, donde las personas andinas creen poder alcanzar mediante la educación. Para el hombre andino hay elementos que le permitirán salir de una situación postergada, estos son: la escuela, el comercio y el trabajo asalariado.

Esto refleja la preocupación de los migrantes de enviar a sus hijos a la escuela, colegio y universidad de acuerdo a sus posibilidades, incluso haciendo algunos sacrificios.

Tener un título profesional te ubica en un estatus superior, es un orgullo para la familia, se puede apreciar a los familiares acompañar a sus hijos e hijas en los actos de sustentación y defensa de sus tesis, celebrar en las graduaciones. Las personas del valle del Mantaro, consideran el título profesional como un gran logro no solo a nivel social, sino que redundará en el aspecto económico.

### **La atención en el puesto policial y en los juzgados de paz es igual o diferente para hombres y mujeres**

Las encuestadas, en forma mayoritaria (76 %), manifiestan que no hay preferencia en la atención según el género; es decir, consideran la justicia imparcial e, incluso a través de los testimonios, indican que ahora ellas tienen más ventaja sobre los hombres en el acceso a la justicia. Incluso concuerdan que ahora (en los últimos años) les favorece las leyes a ellas sobre sus parejas, “todo el apoyo para las mujeres del Estado”, “aunque no tengan razón”, han escuchado sobre los derechos de las mujeres y esto hace que refuercen sus convicciones.

Aunque hay que tener en cuenta también lo que plantea Bourdieu (1999) sobre la violencia simbólica, cuando la víctima asume la posición del victimario, es decir, la mujer acepta el punto de vista del hombre respecto a diversos aspectos de su opresión, y hasta se siente cómoda, como en el acceso de ella a la justicia que la considera hasta exagerado su atención en contraste con la del hombre.

A través de la investigación, y la contrastación con la teoría, se encontró que la clásica discriminación en el acceso a la justicia no solo revista el tema de género, mujeres, el aspecto étnico, cultural (vestimenta, idioma), ni el aspecto socio económico, pobreza. Valverde (2013) manifiesta que en el caso de las mujeres migrantes se presenta una triple discriminación; por ser mujer, trabajadora y migrante. Mientras que para el caso de Sicaya (acceso a la justicia) se puede identificar los tres elementos, la triple discriminación, aunque hay un cuarto elemento, la migración.

Dentro de la teoría referida a la construcción de la identidad, sentido de pertenencia. Vich (2001), citando a Lacan, indica que el sujeto no puede constituirse sin la imaginación del *Otro* que es descrito en términos amenazantes. Es decir, la existencia del sicaino se concretiza cuando está en relación con otro grupo social; en este caso, los migrantes sureños, a los que se los percibe dentro de espectro negativo; sucios, ignorantes, ociosos, pleitistas, delincuentes y, en contrapartida, ellos se sitúan en una posición positiva.

En ese sentido, al otro, incluso se le deshumaniza. Al llegar a este punto, se le puede agredir y hasta asesinar, tal como lo indica Maalouf (2016). Hay personas que cometen crímenes en nombre de su identidad religiosa, étnica, nacional o de otra naturaleza. La identidad de una persona está definida por una infinidad de elementos; pertenencia a una nación, a una religión, a un grupo étnico – lingüístico, a una familia, profesión, institución y ámbito social.

## Conclusiones

- Las mujeres migrantes del distrito de Sicaya tienen limitaciones en el acceso a la justicia por el idioma, ellas al expresarse en su lengua materna, no encuentran operadores de justicia (policías, jueces de paz) con quienes puedan conversar en el idioma referido, incluso, culturalmente, las personas creen que hay una forma correcta de hablar en la comunidad de la cual están excluidas las migrantes. Ellas perciben gestos de desagrado y expresiones de incomodidad que en los lugares públicos donde acuden a entablar sus quejas y denuncias.
- La vestimenta no tiene mucha influencia en el acceso a la justicia, porque en el distrito las personas se dedican a actividades agropecuarias y generalmente transitan con ropa de trabajo; sin embargo, la vestimenta tradicional femenina de las migrantes del sur andino es notoria y genera discriminación, así como su origen

lo que se refleja en algunos insultos que ellas reciben.

- En relación a los ingresos económicos, ellas indican que el dinero posibilita que puedan tener una buena atención en el puesto policial y en los juzgados de paz, hasta contando con dinero puedes corromper a las autoridades. Respecto a la educación formal, señalan que los profesionales no se dejan engañar, conocen sus derechos y pueden reclamar.
- Sobre la discriminación por género, indican que las mujeres en la actualidad están en ventaja frente a los hombres, ellas tienen mejor atención que sus parejas, porque incluso los denuncian “por gusto”, sus derechos están mejor salvaguardados por el Estado.

## Referencias bibliográficas

- Ardito, W. (2010). *La promoción del acceso a la justicia en las zonas rurales*. (tesis de doctorado) PUCP, Lima – Perú.
- Benavides, M. (2015). *Violencia familiar y acceso a la justicia en el mundo rural: estudio de cuatro comunidades*. 1<sup>o</sup> ed. Lima – Perú. Edit. GRADE.
- Bourdieu, P. (1999). *La dominación masculina*.
- Casal, J. (2005). *Derechos humanos, equidad y acceso a la justicia*. 1<sup>o</sup> ed. Caracas – Venezuela. Edit. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales.
- Degregori, C. (2014). *Del mito del Inkarri al mito del progreso: poblaciones andinas, cultura e identidad social*. Cambios culturales en el Perú. 1<sup>o</sup> ed. Lima – Perú. Edit. Ministerio de Cultura.
- Friedman, J. (2001). *Identidad cultural y proceso global*. 1ra. ed. Buenos Aires. Ed. Amorrortu.
- Goffman, E. (2012). *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. 1ra. Ed. Buenos Aires. Ed. Amorrortu.
- Golte, J. y Adams, N. (1987). *Los caballos de Troya de los invasores. Estrategias campesinas en la conquista de la gran Lima*. 1<sup>a</sup> ed. Lima-Perú. Instituto de Estudios peruanos.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F. Edit. Mc Graw Hill.
- Harris, M. (2004). *Introducción a la antropología general*. 7ma ed. España. Ed Alianza. Howard, R. (2007) *Por los linderos de la lengua. Ideologías lingüísticas en los Andes*. 1ra ed. Lima, Perú: IEP.
- Kogan, L. (2012). *Desestabilizar el racismo: el silencio cognitivo y el caos semántico, en la discriminación en el Perú*. Balances y desafíos. 1<sup>o</sup> ed. Lima – Perú. Edit. Universidad de Lima.
- La Rosa, J. (2007). *Acceso a la justicia: elementos para incorporar un enfoque integral de política pública*. En

- Acceso a la justicia en el mundo rural. Ed. Lima – Perú. Instituto de Defensa Legal.
- Le Breton, (2007). *El sabor del mundo. Una antropología de los sentidos*. 1 ed. Buenos Aires. Ed. Nueva Visión.
- Mauss. M. (1971). *Sociología y Antropología*. 1° ed. Madrid. Ed. Tecnos.
- Maalouf, A. (2016). *Identidades asesinas*. 6° ed. España. Ed. Alianza editorial.
- Ortíz, A. (1998). *Sobre la persona y la pareja andina*. 1ed. Lima – Perú. Ed, PUCP
- Santos, M. (2014). *La discriminación racial, étnica y social en el Perú: balance crítico de la evidencia empírica reciente*. Debates en Sociología N° 39. Lima – Perú. Ed: PUCP
- Valdivia, N. (2012). *La discriminación en el Perú y el caso de los servicios de salud resultados de un estudio cualitativo en el valle del Mantaro*. En La discriminación en el Perú. Balances y desafíos. 1° ed. Lima – Perú. Edit. Universidad de Lima.
- Valverde, A. (2013) *Inmigración extranjera desde una perspectiva de género. El caso gallego*. [tesis]. [Madrid]: Universidad Complutense.
- Vich, V. (2001). *Sobre cultura, heterogeneidad, diferencia*. En Estudios culturales. Discursos, poderes, pulsiones, 1° ed. Lima – Perú. Edit. Universidad de Lima. Edit. Red para el desarrollo de las ciencias sociales en el Perú.



# Percepción sociocultural de los pobladores sobre el programa social Juntos en el valle del Mantaro

## Sociocultural perception of the populators about the social program Juntos in the Mantaro valley

<sup>a</sup>Chanca Flores, A.; Bernedo Huachos, E.

Facultad de Antropología / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: achanca@uncp.edu.pe

### Resumen

El artículo tiene por objetivo, conocer la percepción sociocultural de los pobladores no beneficiarios sobre el Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres - Juntos en el valle del Mantaro. Es de tipo aplicado y nivel descriptivo, las unidades de análisis consideradas fueron los pobladores no beneficiarios, tanto del género masculino y femenino de los dos distritos seleccionados de cada una de las cuatro provincias del valle del Mantaro. En Concepción: Orcotuna y Chambará; en Chupaca: Ahuac y Chongos Bajo; en Huancayo: Sicaya y Sapallanga; y, en Jauja: Acolla y Sincos. Lugares, donde se aplicó una encuesta de la escala de Likert, a un total de 382 personas mayores de 15 años. El muestreo fue probabilístico y de corte transversal.

Para el procesamiento y análisis de datos, se utilizó la estadística descriptiva, obteniendo como resultado que las percepciones socioculturales de los pobladores no beneficiarios sobre el programa social Juntos son positivas, porque la mayoría de los encuestados perciben aspectos positivos en la ejecución del programa Juntos, el cual viene repercutiendo en el cambio de actitudes y costumbres de los beneficiarios, referidos a la nutrición, higiene, alimentación, educación, salud y organización.

**Palabras clave:** percepción sociocultural, capital humano, población beneficiaria, inclusión social, programa social

### Abstract

The article aims to know the sociocultural perception of non-beneficiary settlers about the National Program of Direct Support to the Poorest - Juntos in the Mantaro valley. It is of applied type and descriptive level, the units of analysis considered were the non-beneficiary settlers of both the male and female gender of the two selected districts of each of the four provinces of the Mantaro valley. In Concepción: Orcotuna and Chambará; in Chupaca: Ahuac and Chongos Bajo; in Huancayo: Sicaya and Sapallanga; and in Jauja: Acolla and Sincos. Where a survey of the scale of likert was applied to a total of 382 people over 15 years of age. The sampling was probabilistic and cross-sectional.

For the processing and analysis of data, descriptive statistics were used, obtaining as a result that the sociocultural perceptions of the non-beneficiary settlers on the social program Juntos are positive, because most of the respondents perceive positive aspects in the execution of the program together. It has repercussions in the change of attitudes and customs of the beneficiaries, referred to nutrition, hygiene, food, education, health and organization.

**Keywords:** sociocultural perception, human capital, beneficiary population, social inclusion, social program

## Introducción

Los programas sociales, son iniciativas destinadas a mejorar las condiciones de vida de los pobladores de un país; la mayoría de ellos, son desarrollados por el Estado, que tiene la responsabilidad de atender las necesidades insatisfechas de sus habitantes. De este modo, un gobierno puede poner en marcha planes, programas o proyectos que busquen garantizar el acceso a la educación, campañas de prevención para cuidar la salud o iniciativas para combatir la desnutrición infantil, entre otros. Por ello, en todo el mundo, se observa muchos y variados programas sociales creados según las necesidades y contextos situacionales.

Por otra parte, el programa social Juntos es promovido y ejecutado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), cuyo trabajo fundamental es promover el acceso a los servicios de salud y educación de las familias más pobres del país, con el objetivo de generar capital humano. Fue creado por el Decreto Supremo N° 062 en el año 2005, por la Presidencia del Consejo de Ministros, mediante el cual se modifica el Decreto Supremo N° 032-2005-PCM, con el que se creó el Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres al que denominaron Juntos.

La investigación fue ejecutada durante el año 2019, tuvo como objetivo principal, conocer la percepción sociocultural de los pobladores sobre el programa social Juntos en el valle del Mantaro. Para el cual, las unidades de análisis consideradas fueron los pobladores no beneficiarios tanto del género masculino y femenino de los dos distritos seleccionados de cada una de las cuatro provincias del valle del Mantaro. En Concepción: Orcotuna y Chamará; en Chupaca: Ahuac y Chongos Bajo; en Huancaayo: Sicaya y Sapallanga; y, en Jauja: Acolla y Sincos.

El presente informe, fue hecho teniendo en cuenta el cronograma de actividades del proyecto de investigación, por lo que, durante su ejecución se ha dedicado; primero, a la revisión bibliográfica y/o archivística, a través de los medios electrónicos y físicos que ha permitido enriquecer el marco teórico; además, de identificar, conocer y analizar las percepciones socioculturales que tienen los pobladores no beneficiarios, respecto al programa social Juntos; a partir de ello, se ha elaborado un instrumento para el recojo de información de campo (encuesta de la escala de Likert), que fue aplicado a un total de 382 pobladores. La encuesta de la escala de Likert, se utilizó porque es uno de los instrumentos de investigación que permite medir y evaluar opiniones, pareceres y actitudes de las personas.

En un contexto, como el nuestro, donde los recursos son escasos, las entidades que financian y ejecutan los programas sociales requieren cada vez más precisión en los resultados de la evaluación. En este sentido, la eva-

luación de impacto juega un papel fundamental, porque mide los cambios en las condiciones de vida de los beneficiarios y explica en qué medida estos cambios pueden ser atribuidos al programa.

Año tras año, el Estado invierte grandes sumas de dinero para el financiamiento de los programas sociales, pero no se llega a determinar el impacto en la calidad de vida de las personas a las que van dirigidas. Porque es una intervención unidireccional que se realiza, sin tomar en cuenta la opinión local, por ello, la investigación se torna de importancia para saber la percepción desde la otra mirada.

La investigación permitirá conocer la percepción sociocultural que tienen los pobladores no beneficiarios de los programas sociales implementados en el valle del Mantaro. Resultado que contribuirá para una adecuada toma de decisiones de las principales autoridades y/o funcionarios encargados de las entidades públicas y privadas que operan en esta zona.

### Sobre la percepción sociocultural

En las últimas décadas, el estudio de la percepción viene siendo objeto de creciente interés dentro del campo de la antropología; sin embargo, este interés ha dado lugar a problemas conceptuales, pues el término percepción ha llegado a ser empleado indiscriminadamente para designar a otros aspectos que también tienen que ver con el ámbito de la visión del mundo de los grupos sociales, como es la cosmovisión tanto a nivel individual y/o colectiva (Chanca, 2016).

De allí, la percepción corresponde al plano de las actitudes, los valores sociales o las creencias que han sido creadas y recreadas por los seres humanos, como una forma de apropiación subjetiva de la realidad.

El fenomenólogo francés Merleau – Ponty (1978) consideraba que la conciencia es perceptiva y que esta involucra al cuerpo y el lenguaje.

Bertoni y López (2010) refieren que “Las percepciones sociales del ambiente constituyen sistemas cognitivos en los que es posible reconocer la presencia de opiniones, creencias, valores y normas sobre el ambiente natural de las personas y que van a determinar la orientación actitudinal positiva o negativa para la conservación de la naturaleza”.

Entonces, la percepción social tiene que ser entendida como el proceso mediante el cual las personas interpretan la realidad sociocultural. Así como también, es la forma de ver a los otros, ya sea de forma individual o colectiva y de qué manera interpretamos su actuación.

Por lo señalado líneas arriba, la percepción, para fines del presente estudio, estará enfocado en acopiar la información vertida por los principales actores locales, como parte del sentir, pensar y actuar de los pobladores

asentados en el valle del Mantaro, sobre el programa social Juntos.

Por otra parte, en nuestro país, como señala Estrada y Perea (2008), la pobreza constituye un grave problema que afecta a un amplio sector de la población y que tiene consecuencias económicas, políticas y sociales. La pobreza impacta en la vida de las personas, limitando sus capacidades naturales, sus oportunidades de desarrollo y el goce de derechos básicos que le son inherentes a la condición humana. Conduce a la desintegración social y, en consecuencia, pone en riesgo la propia estabilidad de un país.

Frente a ello, la Contraloría General de la República (2014), refiere que la política social del Estado peruano tiene como propósito principal, la lucha contra la pobreza; para ello, el Estado ha diseñado un conjunto de programas sociales que deben organizarse en función de los ejes orientadores del Plan Nacional para la Superación de la Pobreza, aprobado por Decreto Supremo N° 064-2004-PCM:

En el contexto de superación de la pobreza y en cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, los mecanismos de protección social son examinados como herramientas para afrontar la vulnerabilidad y exclusión social. Dentro del amplio campo de protección y la exclusión social, las transferencias de efectivo son efectos que atraen mucha atención e interés y han sido desarrolladas en América Latina. El Perú, tuvo como referentes a México, Brasil, Chile y Honduras (Jones, 2007). El programa social Juntos, fue lanzado en el 2005, con el objetivo de promover el desarrollo del capital humano y ayudar a romper la transmisión generacional e intergeneracional de la pobreza; además, de generar condiciones en los hogares y estos, a su vez, aseguren los derechos de niños y niñas a temas de salud y educación.

Según el informe de Estrada y Perea (2008), una de las conclusiones señala que, las políticas sociales aplicadas en los noventa priorizaron programas orientados al alivio de la pobreza, los cuales se caracterizaron por ser de naturaleza temporal y pretender atenuar los costos de ajuste y necesidades de los más pobres. Si bien en este periodo se incluyeron también programas destinados a la superación de la pobreza, su aplicación no se llegó a materializar, sino hasta la siguiente década.

Dado que los programas de transferencia monetaria condicionada se constituyen en una innovación dentro de la política social peruana, es necesario que se determinen los impactos.

Para Salgado (2010), el diseño del programa mexicano en el año 2006, intenta establecer un modelo de desarrollo comunitario en coordinación con los tres niveles DIF (nacional, estatal y municipal), pero los roles de trabajo se concentran en el nacional y estatal. Y, éste último,

es el que posee el papel protagónico en cuanto al diseño, manejo de presupuesto y operación del programa. Lo anterior es de utilidad en la medida que los conceptos de autogestión y participación social son complejos y conllevan a dificultades en su medición, mientras que el de proyectos condensa la organización de los grupos en un producto. Sin embargo, se corre el riesgo de perder de vista la naturaleza que, en teoría, distinguía este programa de otras iniciativas utilitaristas de participación, pues su objetivo se describía hasta el año 2008 en sus políticas y lineamientos, como el impulso a la participación y capacidad de gestión comunitaria para el desarrollo local, donde los proyectos eran solo una manifestación del objetivo deseado y los grupos de desarrollo. Es importante el análisis de programas como Comunidad Diferente, porque, en teoría, está creado específicamente para fortalecer las prácticas de organización.

Por su parte, Arroyo (2010) menciona que los principales beneficios derivados del programa, y percibidos por la población, es el programa Juntos, siendo considerado, por los beneficiarios, como un soporte central para lograr un cambio en la vida y las familias; la distribución y el nuevo orden doméstico y las nuevas actividades familiares, han permitido que los beneficiarios reconozcan que su vida actual es mucho más organizada y ordenada que antes.

Asimismo, Arroyo identifica ciertos desafíos a superar, vinculados a factores relacionados a la selección de beneficiarios, como problemas respecto a los instrumentos para medir la situación de cada familia, que fueron ajustándose progresivamente; problemas de comunicación y traslado de información sobre los principios del Programa hacia las comunidades; el desplazamiento de familias fuera de sus localidades, que no les permitió estar durante el proceso de empadronamiento; los posibles beneficiarios que no se inscribieron inicialmente debido a que dudaban de la veracidad del Programa. Finalmente, considera ciertas limitaciones para alcanzar los objetivos del programa, como la necesidad de una mayor coordinación con las autoridades y programas del propio Estado. Pues, el programa Juntos no podrá generar mayor impacto si es que no realiza un trabajo coordinado con las autoridades de la localidad, servidores de salud y educación, así como, con las diversas organizaciones presentes en la zona.

En concordancia con ello, el 7 de abril del 2005 se creó el Programa Nacional de Apoyo Directo a los Más Pobres - Juntos, como Programa de transferencias monetarias condicionadas, con la finalidad de romper con la transmisión intergeneracional de la pobreza y potenciar el capital humano de los hogares más pobres del Perú. En ese sentido, el programa entrega un incentivo económico a los hogares usuarios, condicionado al cumplimiento de compromisos adquiridos, con el programa, en materia de educación y control de la salud de los niños y niñas.

El 20 de octubre del 2011, se creó el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social - MIDIS, como ente rector de las políticas nacionales en materia de desarrollo social, superación de la pobreza y promoción de la inclusión y equidad social. y en materia de protección social de poblaciones en situación de riesgo, vulnerabilidad y abandono. En virtud de las competencias atribuidas a este nuevo organismo público, se dispuso la adscripción de Juntos al Midis, la cual quedó formalizada el 1 de enero del 2012

En el marco normativo, antes expuesto, el Midis ejerce la rectoría de la política social, y tiene como mandato diseñar, coordinar y conducir las políticas y estrategias destinadas a reducir la pobreza de la población vulnerable; de este modo, orienta el conjunto de acciones del Estado peruano en materia de desarrollo e inclusión social, encaminadas a reducir la pobreza, las desigualdades, las vulnerabilidades y los riesgos sociales en aquella brechas que no pueden ser cerradas por la política social universal.

Desde el 2012, el Midis inició la implementación del modelo de desarrollo e inclusión social en sus dos campos: el alivio de la pobreza y el impulso al desarrollo a través de la generación de oportunidades, tanto en lo que se refiere a la prestación de servicios como al desarrollo de estrategias intersectoriales e intergubernamentales articuladas; asimismo, impulsa la estrategia nacional de inclusión social, "incluir para crecer", que concentra sus actividades en hogares de la población en proceso de inclusión, tomando en cuenta las necesidades de todas las fases de la vida humana.

Juntos es una unidad ejecutora adscrita al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social - Midis, que busca que gestantes, niñas, niños, adolescentes y jóvenes hasta los 19 años de edad, accedan informados a servicios de salud, nutrición y educación, ello se alinea con el objetivo específico general de dicho Ministerio: "contribuir con el alivio de la pobreza y potenciar el capital humano de los hogares en situación de pobreza y pobreza extrema" y contrarrestar la transmisión intergeneracional de la pobreza, conforme a la Estrategia Nacional de Desarrollo e Inclusión Social "Incluir para crecer", como programa social de los ejes 1, 2 y 3 de la ENDIS, contribuyendo a la generación de mayores oportunidades económicas sostenibles de los hogares rurales en proceso de inclusión.

Al finalizar el segundo semestre del año 2017, el programa social Juntos contaba con 763 367 hogares afiliados, que comprenden a 1 640 604 miembros objetivo, y recibieron abono 693 504 hogares, habiendo ejecutado transferencias por un total de S/. 837 858 096 soles.

Las teorías que ayudaron a concretar la presente investigación son: La hermenéutica, la teoría descriptiva y la teoría de la planificación; las cuales, enmarcaron el estudio para llegar a conocer la percepción que tienen los pobladores no beneficiarios del programa social Juntos.

La primera, por ser una disciplina que se ocupa del análisis y la interpretación de realidades contextuales. Como señala Geertz (1973), la explicación interpretativa centra su atención en el significado que las instituciones, acciones, imágenes, etc. Hecho que permitió recoger las percepciones que tienen las unidades de análisis consideradas por el estudio, así como la interpretación de las realidades para proponer acciones o alternativas, que permitan mejorar al programa.

La teoría descriptiva, se centra en describir los diversos fenómenos que ocurren dentro de la realidad, con lo que se identificó los principales elementos que influyen en las percepciones de los pobladores no beneficiarios del programa social Juntos, quienes con sus opiniones visualizaron realidades concretas de lo que viene sucediendo dentro del programa, a partir del cual, se ensayó algunas recomendaciones a las instancias ligadas al tema.

Y, la teoría de la planificación, propuesta por Ahumada (1968) y Friedman (1991), se toma como complemento de las dos anteriores a partir del cual se visualizó el futuro desde una perspectiva preventiva y prospectiva, que implica estar preparados para anticiparse y afrontar los futuros escenarios contextuales.

El índice de desarrollo humano (IDH), mide el progreso medio conseguido por un país, en tres dimensiones básicas del desarrollo humano:

- Disfrutar de una vida larga y saludable, medida a través de la esperanza de vida al nacer.
- Disponer de educación, medida a través de la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria.
- Disfrutar de un nivel de vida digno, medido a través del PIB per cápita en términos de la paridad del poder adquisitivo (PPA) en dólares estadounidenses (USA).

## Métodos y materiales

La investigación realizada, tiene un enfoque mixto de tipo aplicada y nivel descriptivo, porque se describió las variables de estudio, como método general se aplicó el método científico y como método específico el método descriptivo. La población considerada para el presente estudio, es la totalidad de los pobladores mayores de 15 años con que cuenta cada uno de los ocho distritos de las cuatro provincias del valle del Mantaro, que según la clasificación de Ramírez y Fernández (2013), corresponden a los grupos poblacionales jóvenes de 16 a 24 años, adultos de 25 a 59 años y adultos mayores de 60 años a más, quienes habitan y participan activamente en las diversas actividades familiares y comunales de cada distrito, se dejó de lado a los infantes de 0 a 15 años.

La muestra seleccionada, se basa en el muestreo probabilístico del principio de equiprobabilidad, donde

todos los pobladores mayores de 15 años tienen la probabilidad de ser seleccionados; la muestra para la investigación, estuvo compuesta por un total de 382 pobladores, varones y mujeres no beneficiarios de los ocho distritos, dos de cada uno en las cuatro provincias del valle del Mantaro, los que voluntariamente participaron en el estudio durante la visita realizada a sus domicilios.

Para la concreción de la investigación, se ha elaborado una encuesta conteniendo 33 preguntas, las tres primeras son del nivel sociodemográfico y 30 del estilo Likert, las cuales fueron aplicadas a la muestra seleccionada.

El proceso de desarrollo de la presente investigación, permitió utilizar diversas técnicas y estrategias de la metodología cualitativa y cuantitativa, que es usado hoy en día por las ciencias sociales y, se desarrolló en función a las siguientes fases:

### Recolección de datos

El equipo de investigadores, conformado por cuatro personas, ha realizado visitas programadas a cada uno de los ocho distritos priorizados, donde se realizó las entrevistas con las autoridades locales y se aplicaron las encuestas a los pobladores considerados como unidades de análisis, varones y mujeres no beneficiarios del programa Juntos. El estudio ha despertado un especial interés en la gran mayoría de los pobladores no beneficiarios, quienes manifestaban sus percepciones sobre el programa con mayor amplitud, porque consideraban inadecuada la forma que se venía desarrollando, el cual, además, tuvo los siguientes niveles:

**Primero.** Para el nivel teórico se utilizó el método de la investigación bibliográfica, archivística y documental planteada por De La Torre y Navarro (2008), lo cual conllevó a revisar diversos documentos escritos sobre el tema de estudio, como libros, revistas, artículos y medios electrónicos, principalmente la Internet, para acceder a las páginas web y repositorios de las revistas científicas indizadas en Alicia, Scopus y Scielo, fundamentalmente, con los cuales se profundizó y amplió el marco teórico de la investigación.

**Segundo.** Para sacar información de campo, el instrumento utilizado fue el cuestionario, cuya fiabilidad se determinó a través de  $\alpha$  de Crombach. La técnica utilizada fue la encuesta perfilada según la escala de Likert (1932), el instrumento contiene un total de 30 ítems, todas con 5 opciones: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, las cuales fueron aplicadas a un total de 382 personas no beneficiarias del programa social Juntos; el instrumento mide opiniones y actitudes. Así mismo, se realizó entrevistas estructuradas a algunos pobladores y autoridades en cada uno de los ocho distritos de las cuatro provincias pertenecientes al valle del Mantaro, los que fueron seleccionados teniendo en cuenta la priorización del programa Juntos y la cantidad de beneficiarios que tuvieron durante estos últimos dos años. Estas actividades, en su mayoría, fueron hechas por las estudiantes, consideradas

como colaboradoras en la presente investigación bajo el seguimiento y supervisión de los docentes responsables.

### Procesamiento de datos

La elaboración del presente informe fue hecha de forma participativa entre los investigadores, para el cual se distribuyó las tareas y responsabilidades; primero individualmente, el cual luego se consolidó. Se utilizaron cuatro laptops para generar bases de datos con el programa Word, donde se transcribió, ordenó y analizó los resultados de las entrevistas sostenidas con los pobladores y autoridades de las áreas de estudio, donde se observaron diversas opiniones.

Los datos obtenidos con las encuestas, han sido almacenados inicialmente en el programa estadístico SPSS 24.0, generándose una base de datos y reportes del programa estadístico SPSS, a través del cual han sido procesadas, analizadas, interpretadas y reportadas en tablas y figuras; estos resultados obtenidos, fueron trasladados al programa Word que se muestran en el presente informe.

## Resultados

### Perspectivas socioculturales de los pobladores del valle del Mantaro sobre el programa social Juntos

Los datos que se muestran a continuación, tienen las siguientes características: las tres primeras tablas corresponden al nivel sociodemográfico y los 30 siguientes ítems a la percepción sociocultural que tienen los pobladores no beneficiarios del programa Juntos.

En la Tabla 1, se observa que casi el 40 % de los pobladores del valle del Mantaro, perciben que los programas sociales implementados por el gobierno de turno son de nivel regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; además, se observa con un cercano al 40 % de buena.

**Tabla 1**

*Percepción de los encuestados sobre los programas sociales que implementa el gobierno*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	14	3,7	3,7
Mal	70	18,3	22,0
Regular	148	38,7	60,7
Buena	144	37,7	98,4
Muy buena	6	1,6	100
Total	382	100,0	

En la Tabla 2, se observa que cerca del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro perciben que el apoyo que brinda el programa Juntos es bueno ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy

buena, siendo la percepción predominante regular; además, se observa con más del 30 % de regular.

**Tabla 2**

*Percepción de los encuestados sobre apoyo que brinda el programa Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	21	5,5	5,5
Mal	90	23,6	29,1
Regular	124	32,5	61,5
Buena	146	38,2	99,7
Muy buena	1	0,3	100
Total	382	100,0	

En la Tabla 3, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro perciben que el proceso de selección de los beneficiarios para el programa social Juntos fue regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; además, se observa con cerca del 35 % de mala.

**Tabla 3**

*Percepción de los encuestados sobre el proceso de selección de los beneficiarios*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	48	12,6	12,6
Mal	129	33,8	46,3
Regular	154	40,3	86,6
Buena	50	13,1	99,7
Muy buena	1	0,3	100
Total	382	100,0	

En la Tabla 4, se observa que cerca del 50 % de los pobladores del valle del Mantaro califican que la cantidad de beneficiarios del programa social Juntos fue regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que cerca del 30 % la considera mala.

**Tabla 4**

*Percepción de los encuestados sobre la cantidad de beneficiarios del programa Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	31	8,1	8,1
Mal	109	28,5	36,6
Regular	185	48,4	85,1
Buena	57	14,9	100
Muy buena	0	0	
Total	382	100,0	

En la Tabla 5, se observa que casi el 65 % de los pobladores del valle del Mantaro califican a las personas que cuentan con recursos y son beneficiarios del programa social Juntos como una actitud muy mala ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante muy mala; también, se observa que cerca del 30 % lo califica de mala.

**Tabla 5**

*Percepción de los encuestados sobre beneficiarios de Juntos con solvencia económica*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	245	64,1	64,1
Mal	107	28,0	92,1
Regular	18	4,7	96,9
Buena	12	3,1	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 6, se observa que el 45 % de los pobladores del valle del Mantaro consideran que el nivel de organización de los beneficiarios del programa social Juntos como regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que casi el 30 % lo califica de buena.

**Tabla 6**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel de organización de los beneficiarios del programa Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	24	6,3	6,3
Mal	70	18,3	24,6
Regular	172	45,0	69,6
Buena	114	29,8	99,5
Muy buena	2	0,5	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 7, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro opina que las autoridades que trabajan con el programa social Juntos como regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa con cerca del 30 % que lo califica de mala.

**Tabla 7**

Percepción de los encuestados sobre las autoridades locales que trabajan con el programa Juntos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	30	7,9	7,9
Mal	110	28,8	36,6
Regular	154	40,3	77,0
Buena	80	20,9	97,9
Muy buena	8	2,1	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 8, se observa que cerca del 45 % de los pobladores del valle del Mantaro opinan que las actividades que desarrollan los promotores del programa social Juntos son buenas ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que más del 35 % lo califica de regular.

**Tabla 8**

Percepción de los encuestados sobre las actividades que desarrollan los promotores de Juntos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	9	2,4	2,4
Mal	61	16,0	18,3
Regular	136	35,6	53,9
Buena	163	42,7	96,6
Muy buena	13	3,4	100
Total	382	100,0	

En la Tabla 9, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el pago que realiza a los beneficiarios del programa social Juntos como buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que más del 30 % lo califica de regular.

**Tabla 9**

Percepción de los encuestados sobre las actividades que desarrollan los promotores de Juntos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	20	5,2	5,2
Mal	71	18,6	23,8
Regular	122	31,9	55,8
Buena	153	40,1	95,8
Muy buena	16	4,2	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 10, se observa que el 31,9% de los pobladores encuestados considera que el nivel de organización de los beneficiarios del programa social Juntos como mala ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante mala; también se observa contrariamente con un 31,2 % que lo califica de buena.

**Tabla 10**

Percepción del entorno de los beneficiarios sobre el programa Juntos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	21	5,5	5,5
Mal	122	31,9	37,4
Regular	113	29,6	67,0
Buena	119	31,2	98,2
Muy buena	7	1,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 11, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el nivel de nutrición de las familias antes de ser beneficiarias del programa social Juntos era regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena; siendo la percepción predominante regular; también, se observa que casi el 30 % lo califica de mala.

**Tabla 11**

Percepción de los encuestados sobre las actividades que desarrollan los promotores de Juntos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	16	4,2	4,2
Mal	111	29,1	33,2
Regular	153	40,1	73,3
Buena	100	26,2	99,5
Muy buena	2	0,5	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 12, se observa que casi el 35 % de los pobladores del valle del Mantaro percibe hoy en día el nivel de nutrición de las familias beneficiarias del programa social Juntos es buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que cerca del 35 % lo califica de regular.

**Tabla 12**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel de nutrición actual de las familias beneficiarias del programa Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	15	3,9	3,9
Mal	100	26,2	30,1
Regular	129	33,8	63,9
Buena	131	34,3	98,2
Muy buena	7	1,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 13, se observa que cerca del 50 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que la actividad productiva de los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos fue buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que cerca del 30 % lo califica de regular.

**Tabla 13**

*Percepción de los encuestados sobre las actividades productivas de los beneficiarios de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	11	2,9	2,9
Mal	75	19,6	22,5
Regular	107	28,0	50,5
Buena	186	48,7	99,2
Muy buena	3	0,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 14, se observa que más del 35 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que hoy en día la actividad productiva de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos es mala ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante mala; también, se observa que casi del 30 % lo califica de regular.

**Tabla 14**

*Percepción de los encuestados sobre las actividades productivas que desarrollan los beneficiarios del programa Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	22	5,8	5,8
Mal	140	36,6	42,4
Regular	114	29,8	72,3
Buena	99	25,9	98,2
Muy buena	7	1,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 15, se observa que cerca del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que la preparación de alimentos de los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos fue regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que cerca del 35 % lo considera buena.

**Tabla 15**

*Percepción de los encuestados sobre la preparación de los alimentos antes de la llegada del programa Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	15	3,9	3,9
Mal	90	23,6	27,5
Regular	145	38,0	65,4
Buena	129	33,8	99,2
Muy buena	3	0,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 16, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que hoy en día la preparación de alimentos de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos es buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que más del 25 % lo considera mala.

**Tabla 16**

*Percepción de los encuestados sobre la preparación de alimentos de los beneficiarios de Juntos en la actualidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	14	3,7	3,7
Mal	102	26,7	30,4
Regular	91	23,8	54,2
Buena	153	40,1	94,2
Muy buena	22	5,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 17, se observa que más del 45 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que la higiene de los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos fue regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que cerca del 30 % lo considera mala.

**Tabla 17**

*Percepción de los encuestados sobre la higiene de los beneficiarios de Juntos antes de su llegada*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	16	4,2	4,2
Mal	105	27,5	31,7
Regular	176	46,1	77,7
Buena	79	20,7	98,4
Muy buena	6	1,6	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 18, se observa que más del 45 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que la higiene de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos es regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que casi el 35 % lo considera buena.

**Tabla 18**

*Percepción de los encuestados sobre la higiene de los beneficiarios de Juntos en la actualidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	7	1,8	1,8
Mal	43	11,3	13,1
Regular	181	47,4	60,5
Buena	131	34,3	94,8
Muy buena	20	5,2	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 19, se observa que más del 35 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que la salud de los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos fue regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que más del 30 % lo considera mala.

**Tabla 19**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel de salud de los beneficiarios de Juntos antes de su llegada*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	18	4,7	4,7
Mal	123	32,2	36,9
Regular	143	37,4	74,3
Buena	95	24,9	99,2
Muy buena	3	0,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 20, se observa que más del 45 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que la salud de los beneficiarios del programa social Juntos es buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que casi el 30 % lo considera regular.

**Tabla 20**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel de salud de los beneficiarios de Juntos, en la actualidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	11	2,9	2,9
Mal	52	13,6	16,5
Regular	113	29,6	46,1
Buena	178	46,6	92,7
Muy buena	28	7,3	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 21, se observa que más del 35 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el nivel de la educación de los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos fue buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que más del 35 % lo considera regular.

**Tabla 21**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel de salud de los beneficiarios de Juntos, en la actualidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	15	3,9	3,9
Mal	88	23,0	27,0
Regular	135	35,3	62,3
Buena	136	35,6	97,9
Muy buena	8	2,1	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 22, se observa que casi el 45 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que hoy en día el nivel de la educación de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos es bueno ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que casi el 25 % lo considera regular.

**Tabla 22**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel de educación de los beneficiarios de Juntos en la actualidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	9	2,4	2,4
Mal	70	18,3	20,7
Regular	91	23,8	44,5
Buena	171	44,8	89,3
Muy buena	41	10,7	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 23, se observa que casi el 35 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el compromiso de los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos con el desarrollo del pueblo fue regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que cerca del 35 % lo considera buena.

**Tabla 23**

*Percepción de los encuestados sobre el compromiso de los beneficiarios con el desarrollo del pueblo antes de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	17	4,5	4,5
Mal	94	24,5	29,1
Regular	132	34,6	63,6
Buena	129	33,8	97,4
Muy buena	10	2,6	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 24, se observa que casi el 35 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el compromiso de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos con el desarrollo del pueblo es malo ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante mala; también, se observa que cerca del 35 % lo considera regular.

**Tabla 24**

*Percepción de los encuestados sobre el compromiso de los beneficiarios de Juntos con el desarrollo del pueblo en la actualidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	16	4,2	4,2
Mal	133	34,8	39,0
Regular	127	33,2	72,3
Buena	99	25,9	98,2
Muy buena	7	1,8	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 25, se observa que cerca del 65 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el nivel socioeconómico de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos con el desarrollo del pueblo es regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que casi el 20 % lo considera buena.

**Tabla 25**

*Percepción de los encuestados sobre el nivel socioeconómico de los beneficiarios de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	17	4,5	4,5
Mal	47	12,3	16,8
Regular	241	63,1	79,8
Buena	76	19,9	99,7
Muy buena	1	0,3	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 26, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el nivel de utilización de los espacios saludables por los pobladores antes de ser beneficiarios del programa social Juntos fue mala ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante mala; también, se observa que más del 35 % lo considera regular.

**Tabla 26**

*Percepción de los encuestados sobre espacios saludables utilizados por los beneficiarios antes de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	25	6,5	6,5
Mal	161	42,1	48,7
Regular	136	35,6	84,3
Buena	58	15,2	99,5
Muy buena	2	0,5	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 27, se observa que casi el 35 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que los pobladores beneficiarios del programa social Juntos hoy en día fortalecieron los espacios saludables en sus hogares por lo que consideran regular ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante regular; también, se observa que cerca del 35 % lo considera mala.

**Tabla 27**

*Percepción de los encuestados sobre el fortalecimiento de los espacios saludables de los beneficiarios de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	31	8,1	8,1
Mal	130	34,0	42,1
Regular	131	34,3	76,4
Buena	84	22,0	98,4
Muy buena	6	1,6	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 28, se observa que cerca del 45 % de los pobladores considera que la participación en las actividades comunales de los pobladores beneficiarios del programa social Juntos es buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena. La percepción predominante fue buena y se observa que el 29,8 % lo considera regular.

**Tabla 28**

*Percepción de los encuestados sobre La participación en las actividades comunales de los beneficiarios de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	24	6,3	6,3
Mal	68	17,8	24,1
Regular	114	29,8	53,9
Buena	167	43,7	97,6
Muy buena	9	2,4	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 29, se observa que más del 40 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el nivel de articulación de las actividades por parte de los promotores del programa social Juntos es buena ( $p = 0,000$ ), se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que más del 35 % lo considera regular.

**Tabla 29**

*Percepción de los encuestados sobre la articulación de las actividades del Programa hecha por los promotores de Juntos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	17	4,5	4,5
Mal	50	13,1	17,5
Regular	142	37,2	54,7
Buena	162	42,4	97,1
Muy buena	11	2,9	100,0
Total	382	100,0	

En la Tabla 30, se observa que más del 50 % de los pobladores del valle del Mantaro considera que el nivel de cumplimiento de los compromisos adquiridos por los pobladores beneficiarios del programa social Juntos es bueno ( $p = 0,000$ ), como motivo del accionar del capital social de los beneficiarios. Se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de percepción: muy mala, mala, regular, buena y muy buena, siendo la percepción predominante buena; también, se observa que más del 30 % lo considera regular.

**Tabla 30**

*Percepción de los encuestados sobre los beneficiarios del programa Juntos y el cumplimiento de los compromisos adquiridos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy mala	13	3,4	3,4
Mal	34	8,9	12,3
Regular	119	31,2	43,5
Buena	192	50,3	93,7
Muy buena	24	6,3	100,0
Total	382	100,0	

Como se señala, líneas arriba, los beneficiarios cumplen cotidianamente con los compromisos asumidos de forma obligatoria, porque el incumplimiento de ello hace que pierdan el beneficio, por lo que cumplen a cabalidad dichos compromisos.

## Discusión

Sobre la percepción social que tienen los pobladores no beneficiarios sobre el programa social Juntos es positiva, teniendo en cuenta que la mayoría de los encuestados señalan que los diversos programas sociales implementados por los gobiernos de turno son de nivel regular y buena, mientras que el programa social Juntos es considerado bueno, seguido por un nivel regular. Estos datos son corroborados por las entrevistas realizadas, quienes manifiestan que es una ayuda para las personas que necesitan y, con ello, puedan salir adelante en cuanto se refiere a la salud, alimentación y responsabilidad; otros, contrariamente manifiestan que estos programas son malos, porque están mal acostumbrando a las personas beneficiarias a dejar de trabajar y se están volviendo ociosos. También señalan que se están incrementando casos de alcoholismo y favoritismo entre los beneficiarios.

Por otra parte, cuando se les pregunta sobre el proceso de selección de los beneficiarios y el número de beneficiarios que existen en cada distrito, señalan que es de nivel regular, seguido por el nivel malo en ambos casos, hecho que relacionan con actos ilícitos de corrupción y favoritismo entre las autoridades y promotores del programa. Pero cuando se les pregunta sobre las personas

que tienen y son beneficiarios del programa Juntos, casi la totalidad de los encuestados y entrevistados manifiestan que es de nivel muy mala y mala respectivamente.

A las preguntas referidas al nivel de organización, refieren que es de nivel regular y buena en su gran mayoría, mientras referido al compromiso de las autoridades con el programa perciben en un nivel regular a mala; tal vez, esto coincide con la época electoral que se vive, ya que algunos señalan que las autoridades ya no les importa nada, porque ya están de salida; otros, manifiestan que las autoridades están más preocupados en solucionar sus problemas o en como robar y no cumplen con una gestión adecuada.

A las preguntas referidas al cumplimiento de actividades por parte de los promotores y el pago que realiza el programa a los beneficiarios, cerca del 45 % de los encuestados consideran de un nivel buena, seguida de más del 35 % que consideran de un nivel regular; mientras, a la pregunta referida al pago que realiza Juntos, más del 40 % lo consideran buena; seguido por más del 30 % que lo considera de nivel regular; y, referido al nivel de organización, los encuestados tienen una opinión dividida, porque el 31,9 % de los encuestados opinan que es mala y contrariamente; el 31,2 % señala que es buena; pero, un 29,6 % señala que es de nivel regular.

Lo referido a las percepciones culturales que tienen los pobladores no beneficiarios sobre los beneficiarios del programa social Juntos que se viene ejecutando en el valle del Mantaro, están referidas a los cambios sufridos antes de la llegada del programa social y luego de la llegada hasta la actualidad; como lo referido al nivel nutricional, según los encuestados, la nutrición de los beneficiarios antes de la llegada del programa fue de un nivel regular, mientras que en la actualidad lo consideran de nivel buena percibiéndose una mejora en este rubro.

En cuanto se refiere a las actividades productivas, cerca del 50 % de los encuestados percibían que era de nivel buena, antes de la llegada del programa, en la actualidad es considerada por más del 35 % de los encuestados de mala. El cual coincide con las entrevistas realizadas que reporta que la actividad productiva de los beneficiarios ha retrocedido, porque ya no siembran sus chacras, en vez de avanzar han dejado de producir, esto a razón de no ser retirado del programa.

Sobre la preparación de alimentos antes de la llegada del programa cerca del 40 % de los entrevistados manifiestan que es de nivel era regular seguida por cerca de un 35 % que refiere de nivel buena, porque se comía productos naturales; mientras que en la actualidad, más del 40 % refiere que es buena seguida de un nivel regular por más del 25 % de los encuestados, hecho que conlleva a ser reconocido de forma positiva al programa juntos que incentiva la preparación de alimentos.

Referida a la higiene, antes del programa, es considerada de nivel regular por más del 45 % de encuestados seguido por cerca del 30 % que lo consideran de nivel malo. En la

actualidad, más del 45 % de los encuestados lo consideran de nivel regular seguido por cerca del 35 % que lo considera de nivel bueno, hechos que son resultados del trabajo que vienen realizando los promotores del programa.

En cuanto se refiere a la salud, más del 35 % de los encuestados refiere que fue regular, seguido por más del 30 % que refiere que fue mala; en la actualidad, más del 45 % refieren que tienen una salud buena seguida por casi el 30 % que es regular, esto porque es uno de los que promueve el programa Juntos referido a la prevención y atención de la salud de los beneficiarios. Las estadísticas afirman que el número de atenciones ha crecido, pero el nivel de atención aun es limitado en los centros y puestos de salud.

Similarmente, el nivel de educación de los beneficiarios ha crecido por la presencia del programa, dado que antes era considerado de buena por más del 35 % de los encuestados seguido por similar número que lo consideraba regular. En la actualidad, casi el 45 % consideran al nivel educativo de los beneficiarios de buena, seguido por cerca del 25 % que lo considera de nivel regular, este es otro de los rubros que incentiva el programa Juntos tan igual al de salud.

Referido al compromiso de los beneficiarios con el desarrollo del pueblo, antes era considerado por casi el 35 % de regular seguido por similar cantidad que considera de nivel buena; en la actualidad, esta percepción ha bajado porque casi el 35 % lo consideran de nivel mala seguido por cerca del 35 % que lo consideran de nivel regular; esto ocurre, según los encuestados, porque los beneficiarios ya no quieren hacer actividades a favor de la comunidad, sino que los beneficiarios priorizan sus intereses personales. Por lo que consideran que el nivel socioeconómico de los beneficiarios ha mejorado considerablemente de lo que eran antes.

En cuanto se refiere al uso de los espacios saludables, más del 40 % señalan que fue mala seguido por más del 35 % que refiere de nivel regular; mientras que en la actualidad, ha bajado a menos del 35 % en nivel regular y mala, hecho que conlleva a señalar que el programa debe trabajar este rubro para seguir mejorando.

Casi el 45 % de los encuestados perciben que los beneficiarios participan en las actividades comunales, seguidas por casi el 30 % que refieren de nivel regular. Asimismo, más del 40 % de los encuestados perciben que la articulación de las actividades de los promotores es de nivel bueno, seguido por más del 35 % que refieren que es regular. También, más del 50 % de los encuestados consideran que los beneficiarios cumplen con sus compromisos adquiridos, seguido por más del 30 % que refieren que cumplen regularmente.

Como se puede observar en los resultados, existen hechos preocupantes donde hay una tendencia de retroceso y conformismo de los beneficiarios que es percibido por los encuestados. Mientras que en otras, se observa cambios progresivos de lo que eran antes.

## Conclusiones

- La percepción sociocultural que tienen los pobladores sobre el programa social Juntos en el valle del Mantaro de la región Junín, están dicotomizadas, entre los que opinan con tendencia positiva o negativa sobre los beneficiarios, siendo corroborada con las hipótesis específicas.
- La percepción social que tienen los pobladores no beneficiarios sobre el programa social Juntos es positiva, porque la mayoría de los encuestados señalan que es de nivel regular secundado por un nivel bueno cuando se refieren a los diversos programas sociales implementados, la cantidad de beneficiarios del programa social Juntos, y nivel de organización que tienen los beneficiarios. Hechos rescatables que viene promoviendo el programa social Juntos que son percibidos por los beneficiarios.
- Otro grupo de encuestados señalan de un nivel bueno, seguido por un nivel regular; cuando se les pregunta sobre el programa social Juntos y de las actividades que desarrollan los promotores y la nutrición que tienen hoy los beneficiarios. Mientras lo referido a la selección o focalización de los beneficiarios, el trabajo que viene realizando las autoridades y el nivel de nutrición que tuvieron antes es considerada de nivel regular seguido por un nivel malo. Hechos que, en vez de avanzar, tienen una mala imagen de tendencia negativa.
- Pero además, el rubro referido a los beneficiarios que cuentan con recursos es considerado muy mala y mala casi por la totalidad de los encuestados; en ambos casos, la tendencia es negativa. Corroborando de esta forma la primera hipótesis específica planteada en la investigación.
- La percepción cultural que tienen los pobladores no beneficiarios sobre el programa social Juntos, en su mayoría, es de tendencia negativa en el valle del Mantaro, porque la mayoría de los encuestados responden de nivel buena seguido por un nivel regular y un nivel malo en algunos ítems, referido a las actividades productivas que hoy desarrollan los beneficiarios, la alimentación que tienen hoy, la higiene que tuvieron antes, el cuidado de la salud de antes y hoy, el nivel de educación de antes y hoy, el uso de los espacios saludables hoy y la participación en actividades comunales antes y hoy. Hechos preocupantes donde hay una tendencia de retroceso y conformismo de los beneficiarios que es percibido por los encuestados.
- Por otra parte, hay un grupo de encuestados que señalan una tendencia positiva cuando se refieren a las actividades productivas de antes, alimentación de antes, la higiene de hoy, cumplimiento de compromisos pactados antes y hoy, el nivel socioeconómico de los beneficiarios y el uso de espacios saludables. Aspectos rescatables del programa social Juntos que vienen promoviendo la mejora y crecimiento de los beneficiarios.

## Referencias bibliográficas

- Ahumada, J. (1968). *La planificación del desarrollo*. Santiago: ICIRA.
- Arroyo, J. (2010). *Estudio cualitativo de los efectos del programa Juntos en los cambios de comportamiento de los hogares beneficiarios en el distrito de Chuschi: Avances y evidencias*. Lima: Programa Juntos.
- Bertoni, M. y. (2010). *Percepciones sociales ambientales*. Estudios y perspectivas en turismo, 835-849.
- Jones, N. (2007). *El programa Juntos y el bienestar de la infancia*. En N. d. Melenio, Relaciones con condiciones: El Estado peruano frente a su infancia (págs. 53-85). Lima: Niños del Milenio.
- Kast, Freemont & James Rosenzweig (1998). *Administración en las organizaciones: enfoque de sistemas y de contingencias*. Ciudad de México: Mc. Graw Hill.
- Ludwig Huber, Patricia Zárate, Anahí Durand, Óscar Madalengoitia y Jorge Morel (2009). *Programa Juntos: Certezas y malentendidos en torno a las transferencias condicionadas, estudio de caso de de seis distritos rurales del Perú*. [http://www.juntos.gob.pe/images/noticias/2011/01/P\\_ograma\\_Juntos\\_Certezas1.pdf](http://www.juntos.gob.pe/images/noticias/2011/01/P_ograma_Juntos_Certezas1.pdf)
- Merleau-Ponty, M. (1985). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Planeta Agostini.
- MIDIS (2013). *Estrategia Nacional Crecer para incluir*. Lima: MIDIS. <http://www.MIDIS.gob.pe/estrategias/2013/juntos>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2006). *Plan Operativo Institucional y Plan de Estrategia e Implementación 2006 - Juntos*. [http://www.juntos.gob.pe/images/noticias/2011/01/pl\\_an\\_operativo\\_2006.pdf](http://www.juntos.gob.pe/images/noticias/2011/01/pl_an_operativo_2006.pdf)
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2011). *Programa Nacional de Apoyo Directo a los Más Pobres – Juntos*. [http://www.juntos.gob.pe/?page\\_id=3630](http://www.juntos.gob.pe/?page_id=3630).
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2012). *Manual de organización y funciones del Programa Nacional de Apoyo Directo a los Más Pobres, Juntos*. [http://www.juntos.gob.pe/images/transparencia/RM\\_176\\_2012MIDIS.pdf](http://www.juntos.gob.pe/images/transparencia/RM_176_2012MIDIS.pdf).
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2013a). *Lineamientos básicos de la política de desarrollo e inclusión social*. <http://www.midis.gob.pe>.
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2013b). *Plan Operativo Institucional 2012 - Reformulado. Programa Nacional de Apoyo a los Más Pobres, Juntos*. <http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13117/>

- PLAN\_13117\_Plan\_OperativoInstitucional\_2013\_(Reformulado)\_2013.pdf
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2015). *Plan estratégico del Programa Nacional de Apoyo Directo a los Más Pobres 2011 - 2015*. <http://www.juntos.gob.pe/images/noticias/2011/07/RES-38-DE-2011.pdf>
- Pérez y Gardey, (2008) *Percepción social*. <https://definicion.de/percepcion-social/>
- Perova, Elizaveta y Renos Vakis (2009). *Impacto potencial del programa Juntos en Perú, 2005-2009*. <http://www.juntos.gob.pe/images/noticias/2011/01/El-Impacto-Potencial-de-JUNTOS-BancoMundial.pdf>
- PNUD (1990) *Informe del desarrollo Humano*.
- PUCP. (2017) *La gerencia social en la práctica. Análisis de los modelos de gestión de programas y proyectos sociales*. Lima.
- Rojo y Fernández (2011), *Introducción. Población mayor y calidad de vida desde la perspectiva individual*. Instituto de Economía, Geografía y Demografía. España.
- Salgado (2010). *Autogestión comunitaria en programas de desarrollo social comunidad diferente en Nuevo León y Baja California 2008-2010*. México.
- Sánchez, Alan y Jaramillo, Miguel (2012). *Impacto del programa Juntos sobre la nutrición temprana*. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/DocumentosDeTrabajo/2012/documento-de-trabajo-01-2012.pdf>.
- Surralles, A. (2002). *De la percepción en antropología. Algunas nociones sobre la persona desde los estudios amazónicos*. Indiana, 59-72.

# Diseño de procesos en la gestión administrativa para mejorar la atención al cliente en el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú

## Design of processes in administrative management to improve customer service in the Language Center of the National University of the Center of Peru

<sup>a</sup>Prieto Campos, C.; Lavado Yauri, Y.

Facultad de Ciencias de la Comunicación / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: cprieto@uncp.edu.pe

### Resumen

El trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar el diseño de procesos en la gestión administrativa del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú y su influencia en la atención al cliente que provienen de las distintas facultades del pregrado y posgrado de la UNCP; además, de personas particulares, ajenas a la institución. El estudio fue descriptivo con alcance correlacional, diseño transeccional correlacional y con enfoque cualitativo, ya que la data del diseño de procesos del Ceid-UNCP fue analizada, con el fin de correlacionar la influencia de aquel en la problemática planteada como es la atención al cliente.

Se realizaron cuestionarios, encuestas, listas de control, entrevistas y fichas; las mismas que, fueron aplicadas a los actores principales (trabajadores y directivos) de la institución del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, con el propósito de determinar las funciones de cada uno y plantear el diseño actualmente establecido que influye en la atención al cliente. Los instrumentos, fueron validados a través de fichas que mostraron la evidencia de que la información recolectada era la correcta para todos los procesos. Finalmente, se logró realizar el diseño de procesos en el sistema de administración.

**Palabras clave:** diseño de procesos, gestión administrativa, gestión de calidad, atención al cliente

### Abstract

The research work aimed to carry out the design of processes in the administrative management of the Language Center of the National University of the Center of Peru and its influence on customer service that come from the different undergraduate and graduate faculties of the UNCP, in addition to private outsiders. The research was descriptive with correlational scope, correlational transeccional design and with a qualitative approach, since the data of the Ceid-UNCP process design was analyzed, in order to correlate the influence of the latter on the problem raised, such as customer service.

Questionnaires, surveys, checklists, interviews, and files were carried out; the same that were applied to the main actors (workers and managers) of the institution of the Language Center of the National University of the Center of Peru, with the purpose of determining the functions of each one and proposing the currently established design that influences the Customer Support. The instruments were validated through cards that showed evidence that the information collected was correct for all processes. Finally, it was possible to carry out the process design in the Administration System.

**Keywords:** process design, administrative management, quality management, customer support

<sup>a</sup>Docentes de la Facultad de Ciencias de la Comunicación / UNCP

## Introducción

El presente trabajo de investigación se ha realizado en el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - UNCP, ubicado en la región Junín, provincia de Huancayo, distrito de El Tambo, situado sobre una altitud media de 3200 m.s.n.m. y con una temperatura promedio anual de 5 °C, con épocas marcadas, seco y lluvioso, con una precipitación pluvial de 700 a 800 mm/año. El proyecto de investigación, tuvo una duración de un año, comprendido entre marzo a diciembre del 2018. Se tuvo como objetivo general; realizar el diseño de procesos en la gestión administrativa del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú y su influencia en la atención al cliente.

En un contexto institucional, no se cuenta con material referencial directo; sin embargo, observando el trabajo de investigación de Prieto, Salvatierra y Hurtado (2010), se puede concluir que, el CEID – UNCP es una unidad en crecimiento y que la atención al cliente y la satisfacción del mismo son piedras angulares para que este crecimiento no sea estacionario y se prolongue en el tiempo.

De la investigación realizada a nivel latinoamericano, se evidencia que existen varias universidades con la certificación de sus actividades basadas en el sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008; como por ejemplo, la Universidad de Medellín (Colombia), Universidad Nacional del Litoral (Argentina), Universidad de Chile (Chile), la Universidad Autónoma de Yucatán (México) y la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Perú); mientras que, en el Ecuador, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chimborazo - UNACH y la Universidad Técnica del Norte - UTN. Pero en ninguno de los estudios realizadas se comenta sobre sus respectivos centros de idiomas.

En el ámbito nacional, no se ha podido recabar información directa sobre la aplicación de procesos para la mejora de la calidad de los centros de idiomas, sin embargo, se puede mencionar que:

Claudio (2011) muestra como la mejora de los procesos de un taller mecánico de una empresa líder en comercialización de bienes en el país, contribuyó significativamente en el aumento de la productividad y a una mayor eficiencia en el uso de los recursos. En un inicio, se investigó los conceptos teóricos sobre las metodologías de mejora; mismos que, aunados al diagnóstico del área en estudio sirvieron para definir la estrategia de mejora que se utilizaría. Al implementar la propuesta de mejora de los procesos, se logró ordenarlos y estabilizarlos, así como, eliminar las principales causas que mermaban su productividad y evitaban que se logren los objetivos de calidad que garanticen su competitividad y sostenibilidad en el tiempo.

Suasnábar (2015) concluye que la empresa AJEPER S.A., dedicada a la fabricación de bebidas y que cuenta con diversas plantas de producción en distintas ciudades

del país, siendo la de Huancayo el objeto de estudio, enfrentaba problemas relacionados a la efectividad, eficiencia y celeridad en la producción; por lo cual, propone el rediseño de sus procesos como posible solución. Para el rediseño de procesos, se usó la metodología Lean Manufacturing; la investigación se inicia con la identificación de problemas para después realizar la simulación de la situación actual (modelo As Is) y la simulación de tres posibles escenarios (Modelo To Be). Como resultado de esta investigación, resalta la existencia de una relación directa y significativa entre el rediseño de procesos y la eficiencia y eficacia del sistema productivo de la empresa. Después del estudio, se ha mejorado fundamentalmente el tiempo de producción.

Linares (2007) concluye que la estandarización de los procesos que se realizan en la consulta externa del hospital El Carmen de la ciudad de Huancayo, permitió que los tiempos de espera en admisión se reduzcan; asimismo, esta disminución en los tiempos de espera facilitó que el personal hospitalario genere una mayor productividad. En este estudio se logró probar que existe una alta correlación entre el tiempo de espera en la atención al usuario externo y la percepción de la calidad del servicio.

Angamoma (2015) señala que existe una relación directa y significativa entre la satisfacción de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes y mejora en la calidad de los servicios. Establece, asimismo, que existe una relación mediana entre la satisfacción del alumnado y la infraestructura y equipamiento de la universidad.

## Métodos y materiales

### Método y diseño de la investigación

El nivel de investigación fue descriptiva con diseño correlacional. El tipo de diseño es transeccional correlacional. La investigación fue fundamentada de acuerdo al enfoque cualitativo, porque la data del diseño de procesos del Ceid-UNCP fue analizada, con el fin de correlacionar la influencia de aquel en la problemática planteada, como es la atención al cliente.

Con el objetivo de validar la hipótesis “El diseño de los procesos establecidos en la gestión administrativa influye en la atención al cliente en el Centro de Idiomas de la UNCP”, se hicieron uso de cuestionarios, encuestas, listas de control, entrevistas, y fichas; las mismas que, fueron aplicadas a los actores principales como son los trabajadores y directivos de la institución del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, a fin de obtener la data de cómo se encuentran las funciones de cada uno y plantear el diseño actualmente establecido que influye en la atención al cliente. Los instrumentos mencionados, fueron validados a través de fichas que mostraron como evidencia que la información recolectada era la correcta para todos los procesos.

## Resultados

Los resultados que se obtuvieron de la recolección de la data se basan en los tres grandes procesos que se diseñaron para el Ceid-UNCP. Estos tres grandes procesos son:

- **Procesos estratégicos**, comprenden los subprocesos de evaluación de riesgos, auditoría, evaluación de satisfacción al cliente, publicidad y planificación de presupuesto.
- **Procesos operativos**, comprenden planificación de horarios, designación de salones, matrículas, reservas de

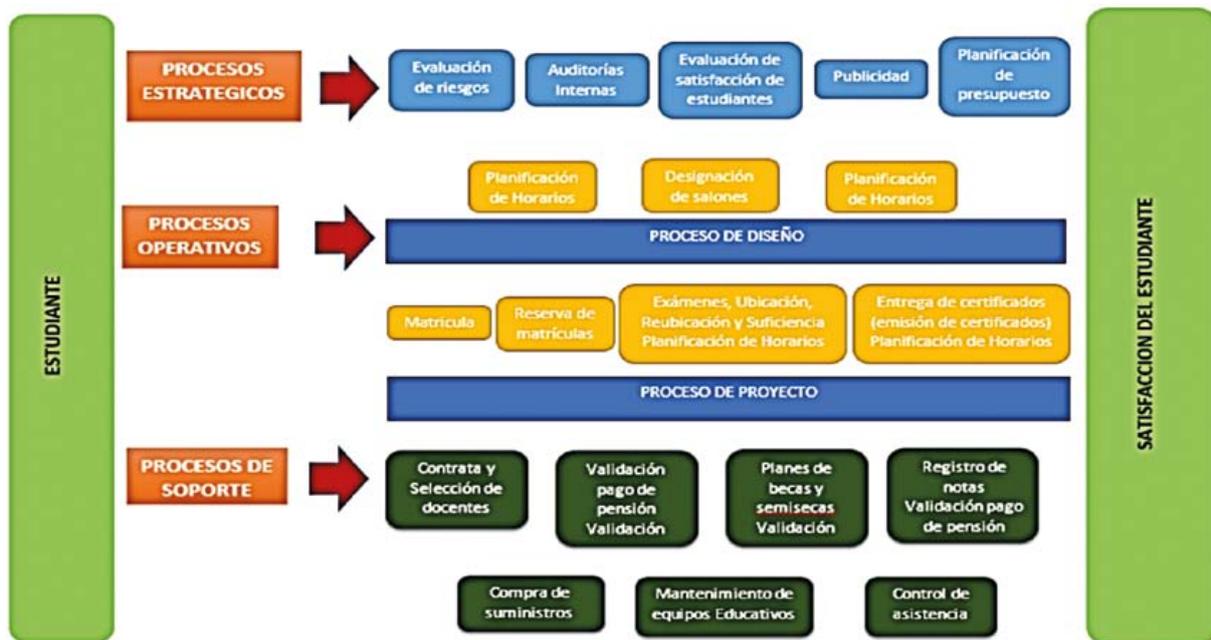
matrículas, exámenes de ubicación, reubicación y suficiencia, emisión de certificados y entrega de certificados.

- **Procesos de soporte**, comprenden los subprocesos de contrata y selección de docentes, pago de pensión (validación), planes de becas y semibecas (validación), registro de notas (validación de pago de pensión), compra de suministros, mantenimiento de equipos educativos y control de asistencia.

En las siguientes figuras, se muestran los procesos y subprocesos planteados para la mejora de la administración del CEID UNCP.

Figura 1

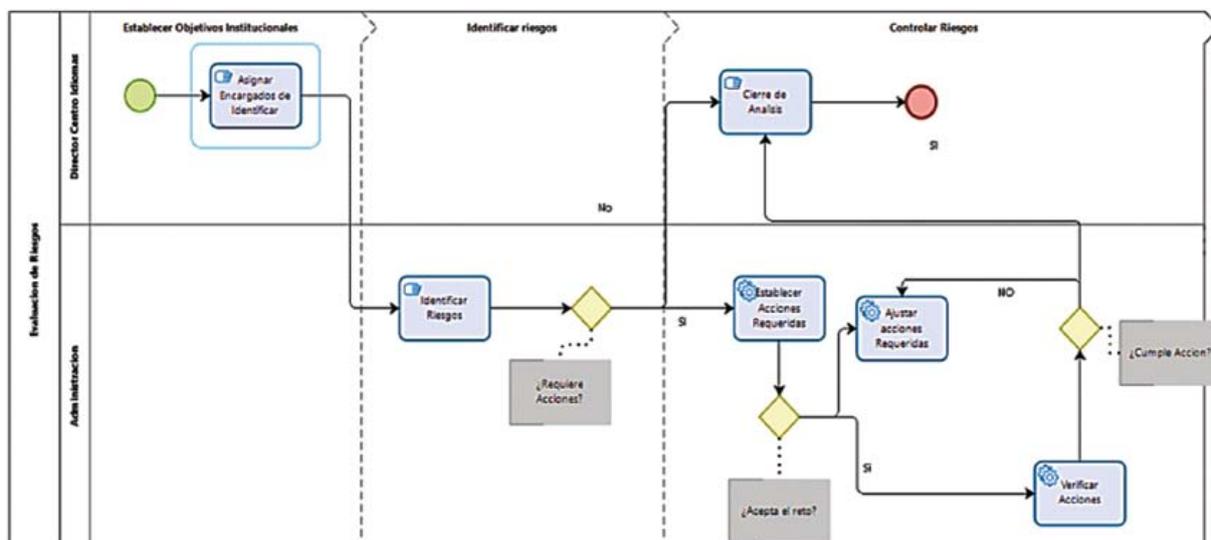
Mapa general de procesos



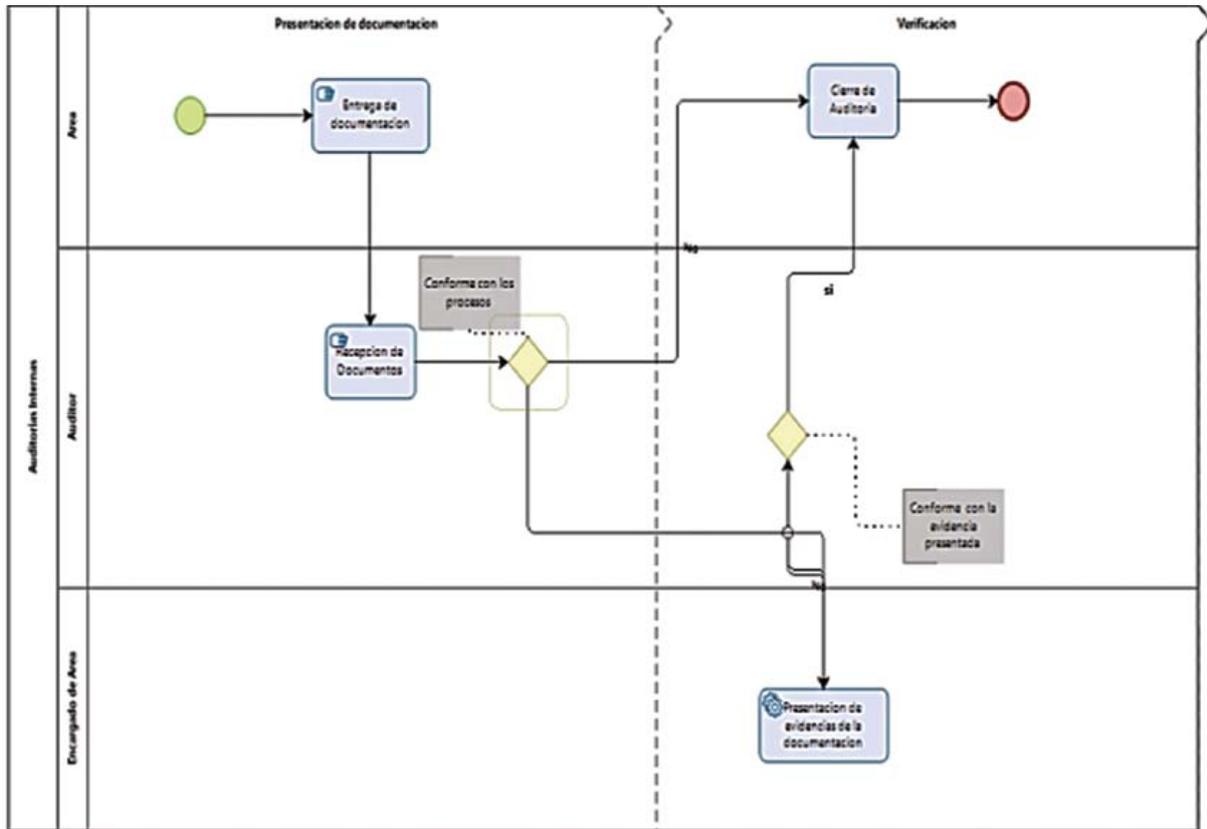
## Procesos estratégicos

Figura 2

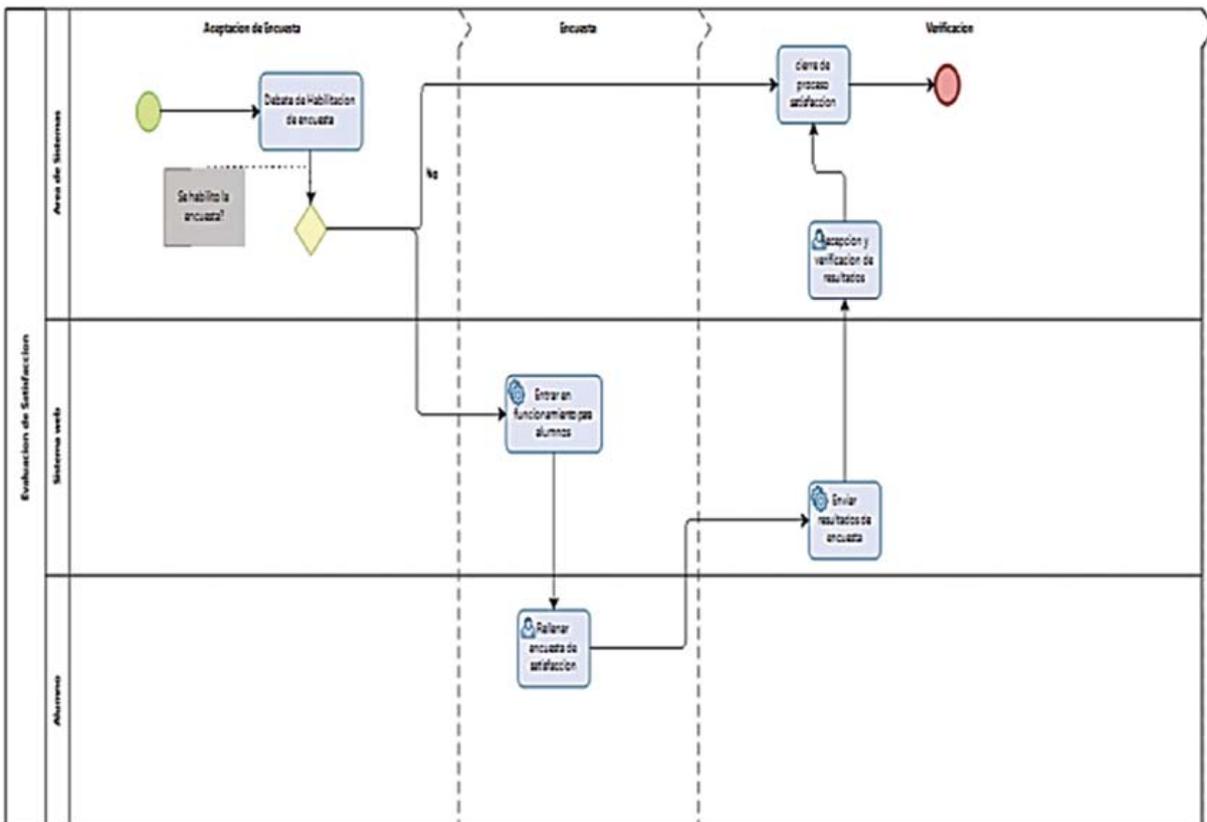
Evaluación de riesgos



**Figura 3**  
Auditorías internas

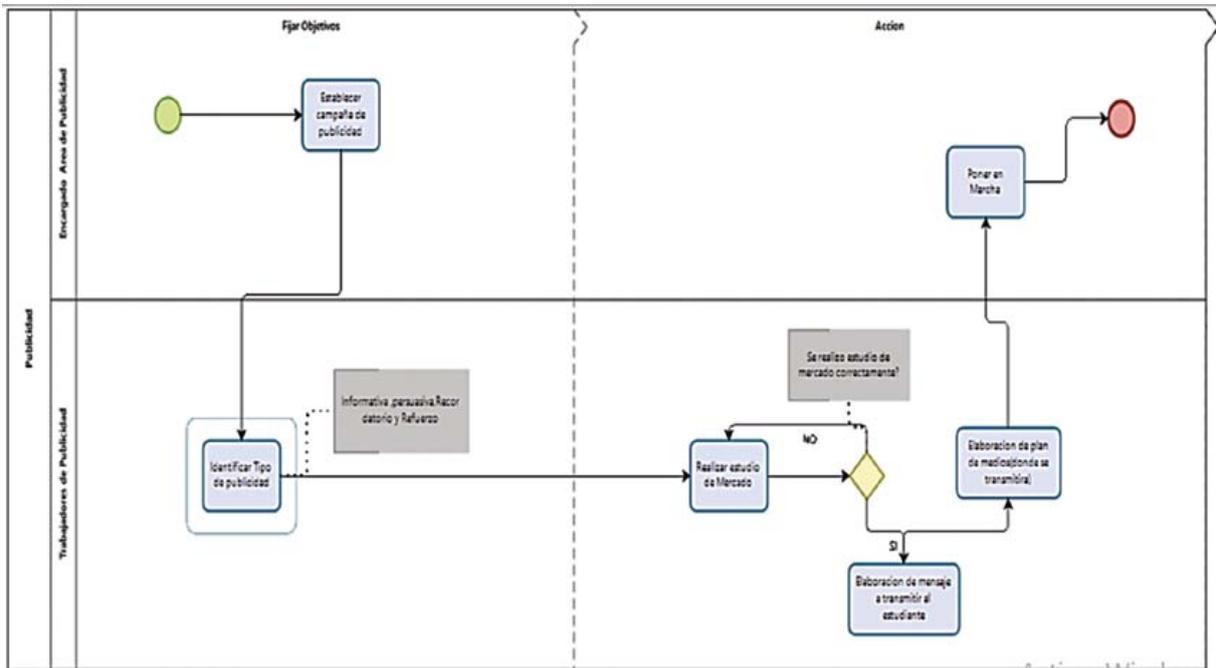


**Figura 4**  
Evaluación de satisfacción de estudiantes



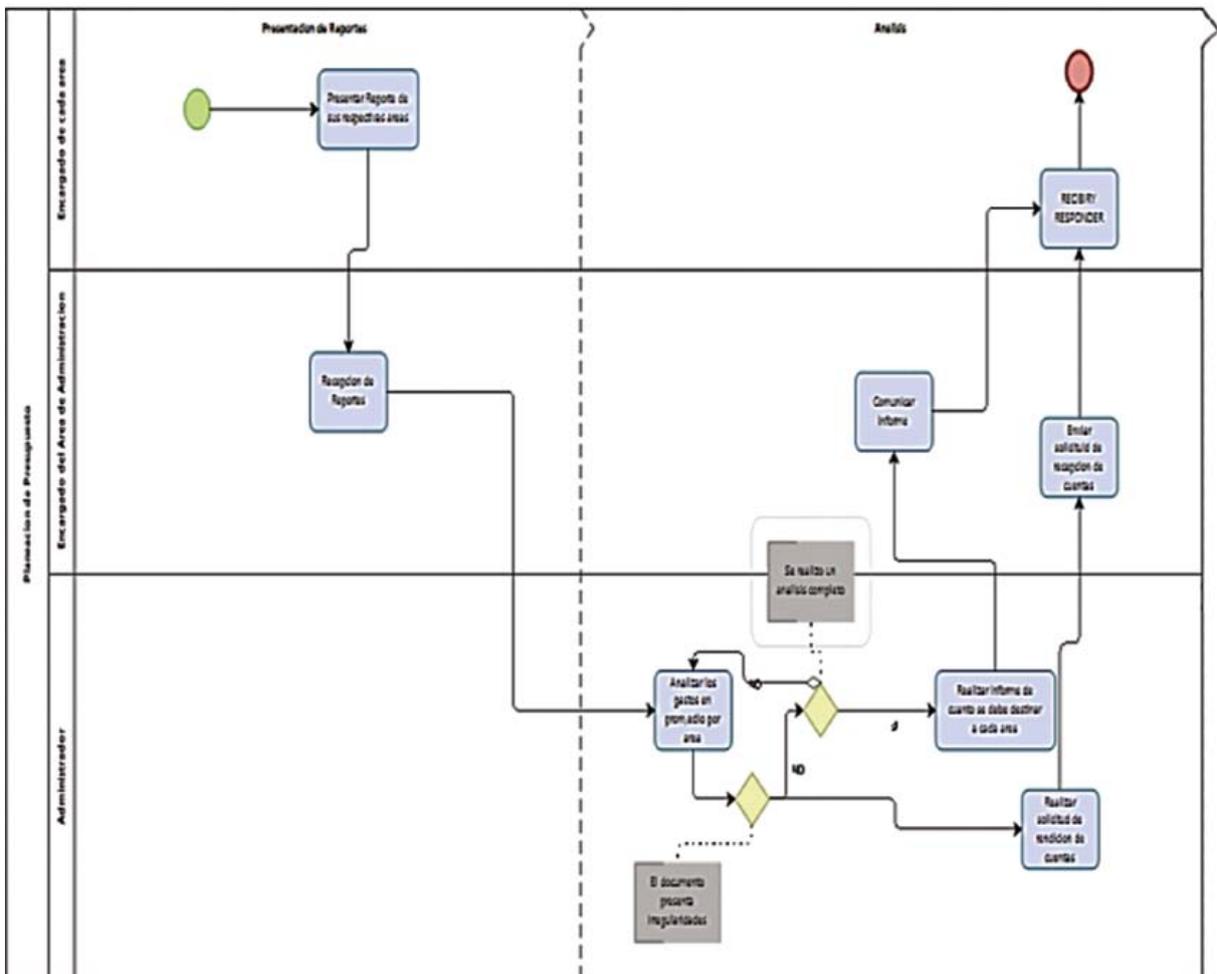
**Figura 5**

Publicidad



**Figura 6**

Planificación de presupuesto



**Procesos operativos**

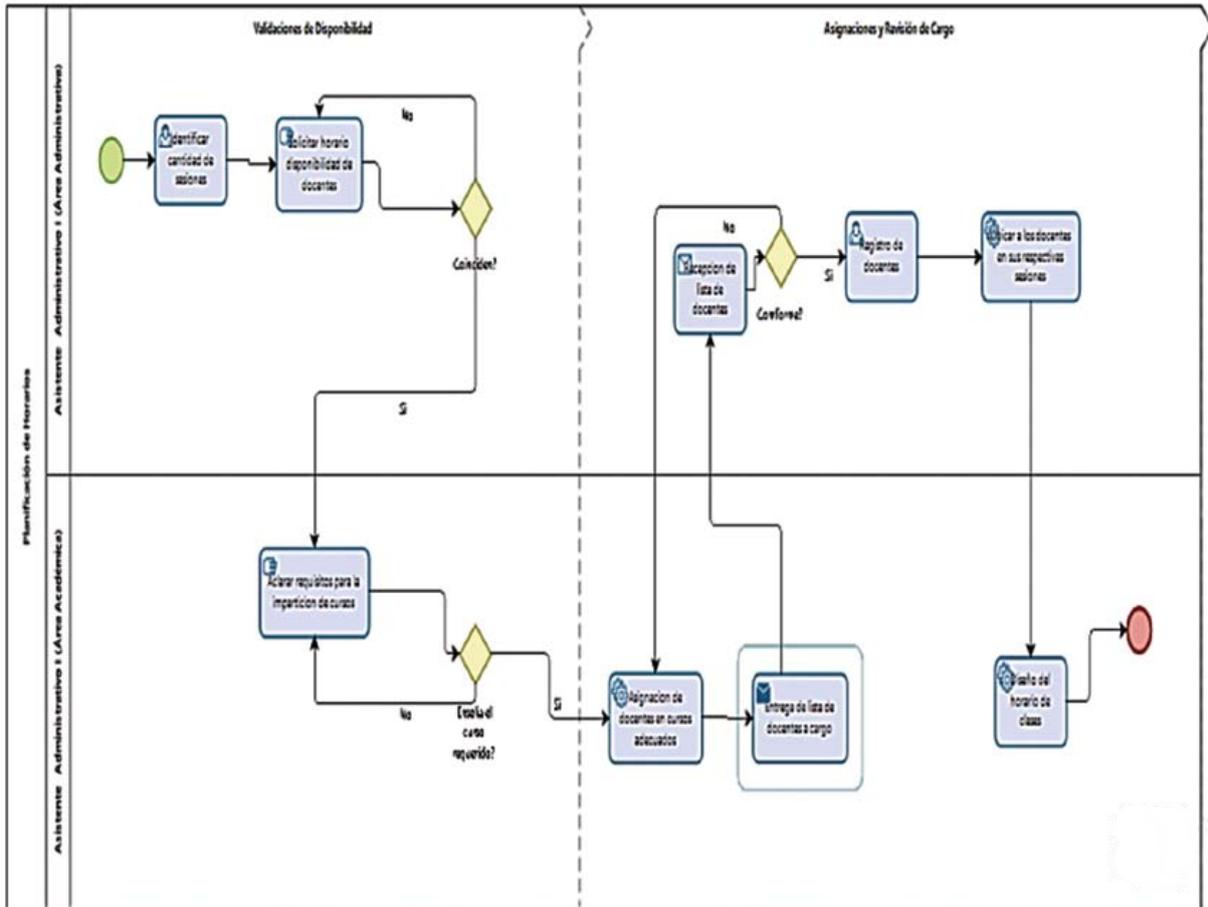
Dentro de este proceso identificado, se puede detallar que están dirigidos a todo el personal involucrado en la gestión operativa de los contratos grandes y complejos. El equipo de administración de cuentas, es responsa-

ble de cumplir con los procesos generales, del desarrollo de procedimientos de apoyo y herramientas locales para garantizar que se cumplan los requisitos de los clientes.

Por otra parte, los subprocesos se describen en las figuras presentadas a continuación:

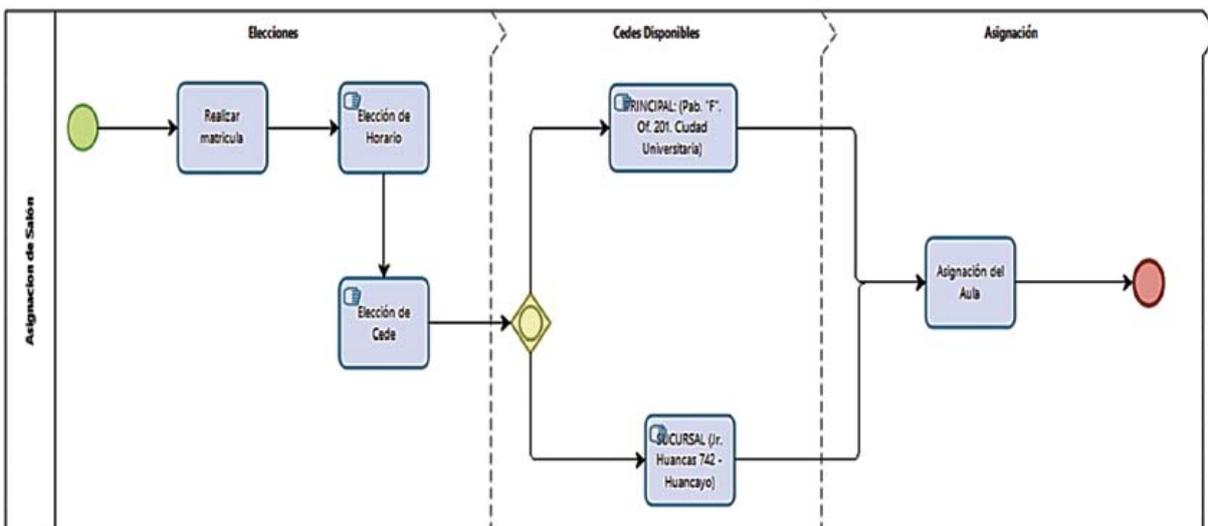
**Figura 7**

*Planificación de horarios*

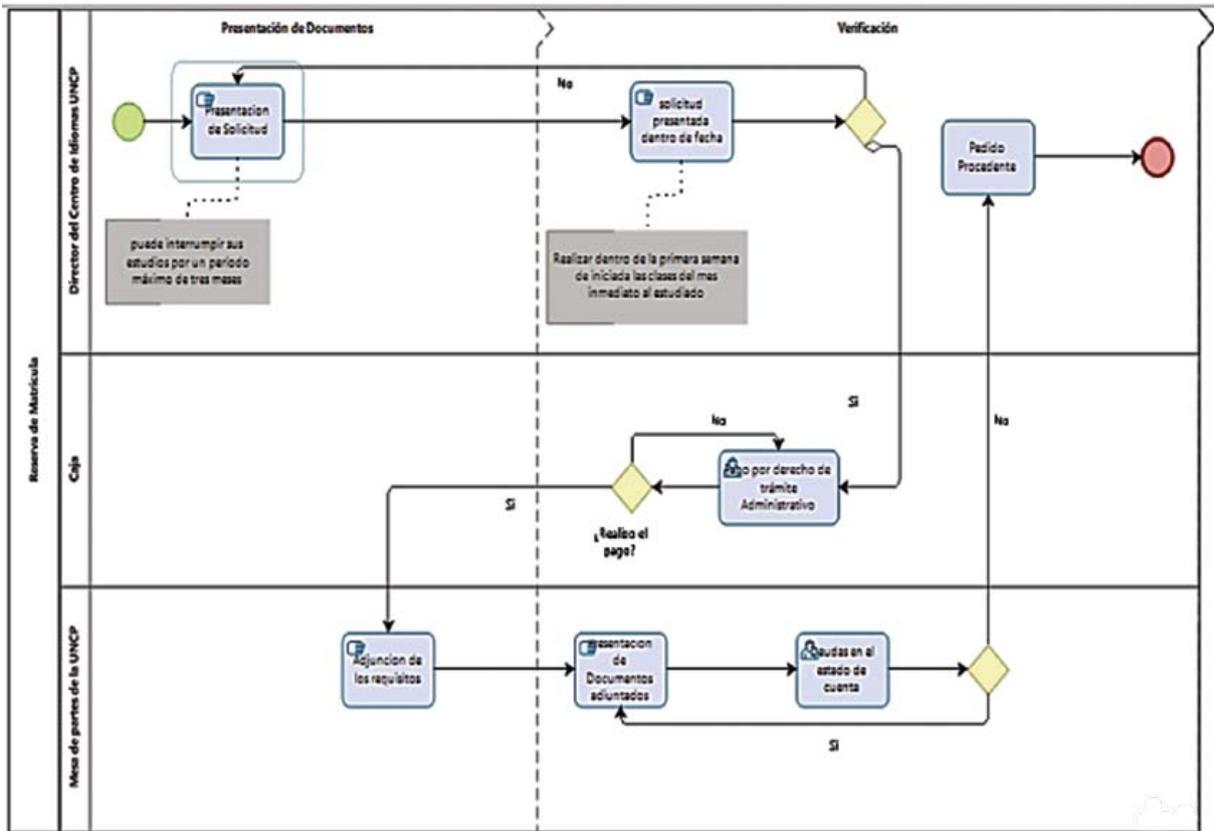


**Figura 8**

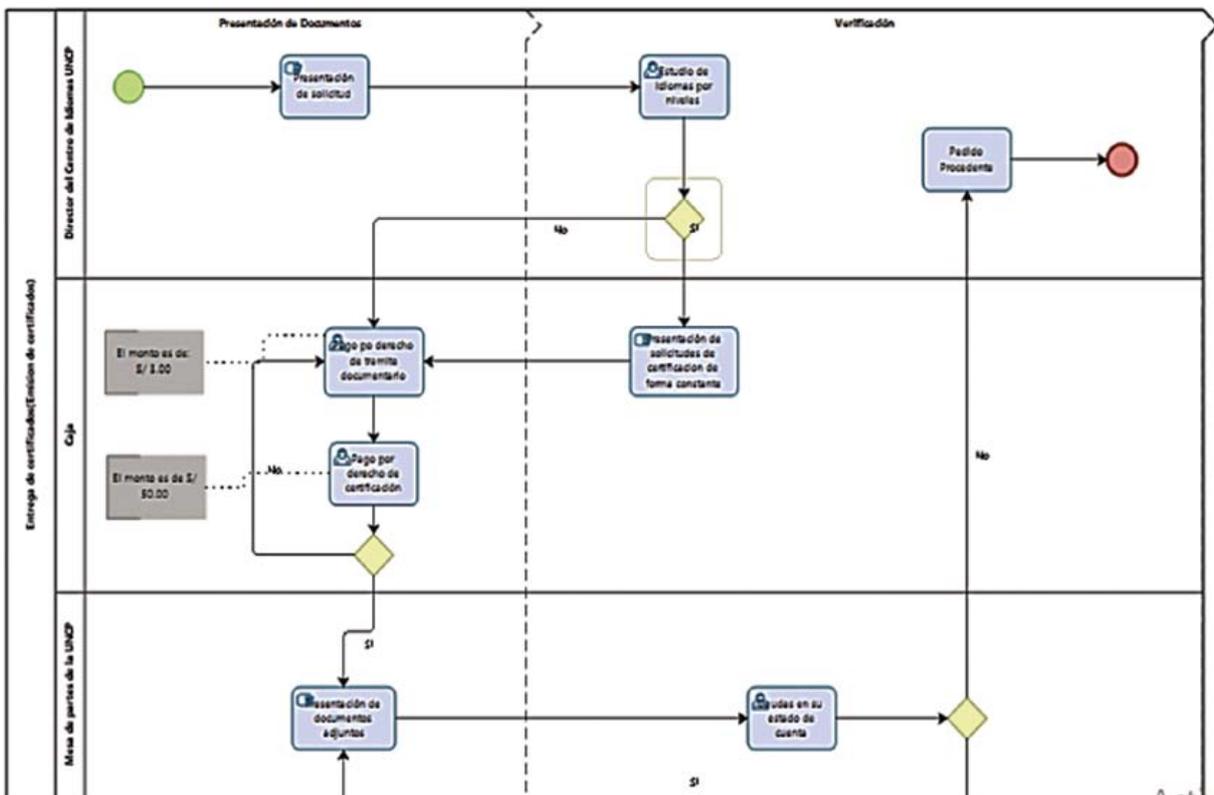
*Designación de salones*



**Figura 9**  
Reserva de matrícula



**Figura 10**  
Entrega de certificados

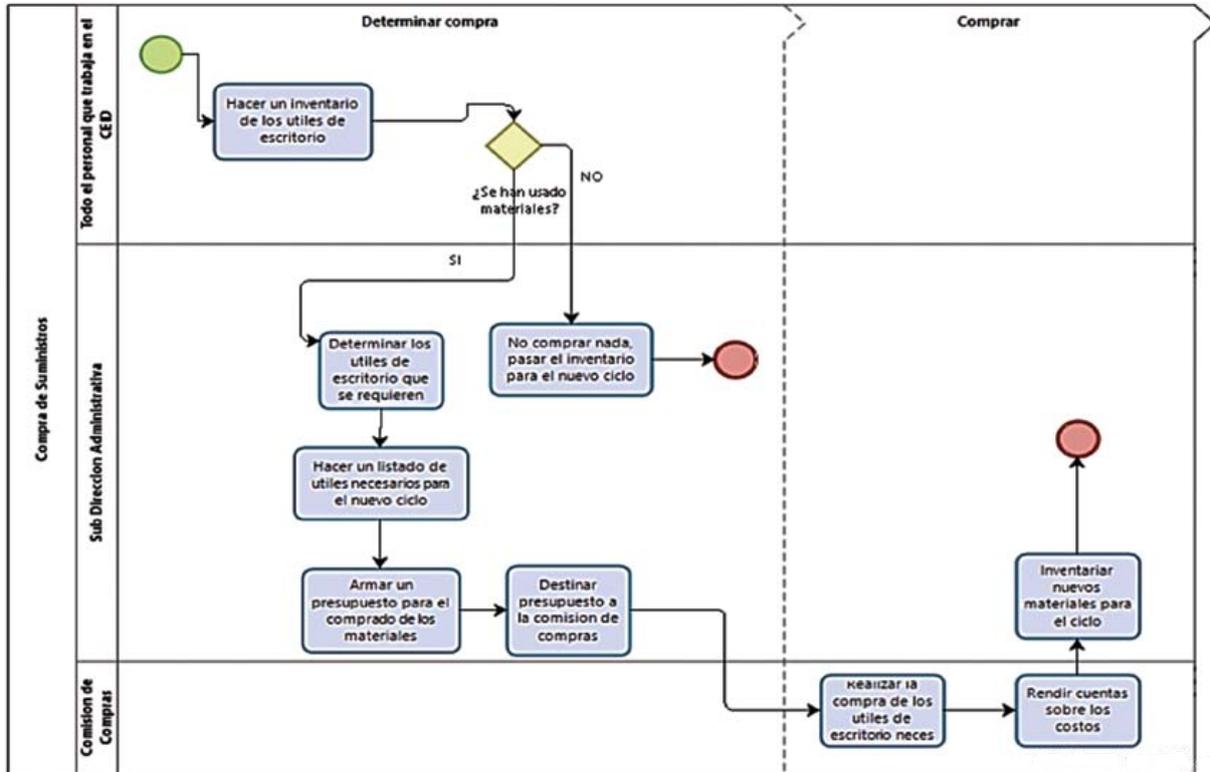


**Procesos operativos**

Se pudieron identificar:

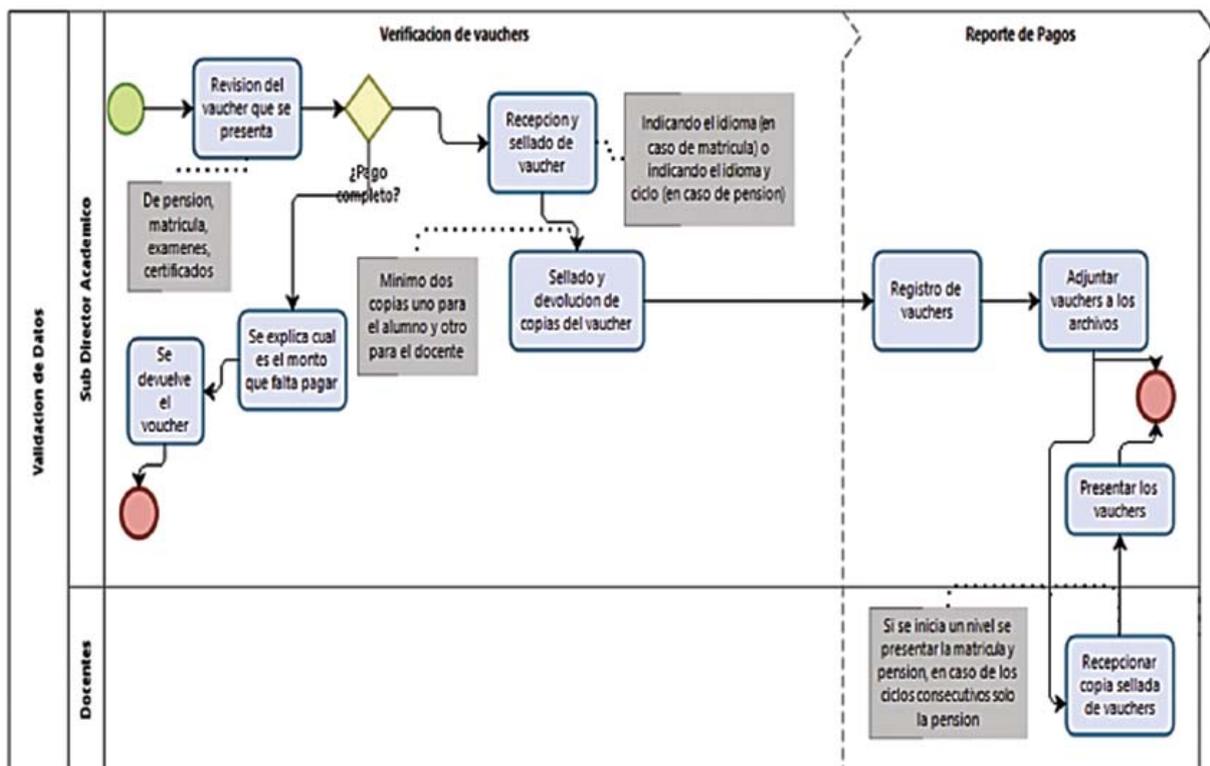
**Figura 11**

*Compra de suministros*

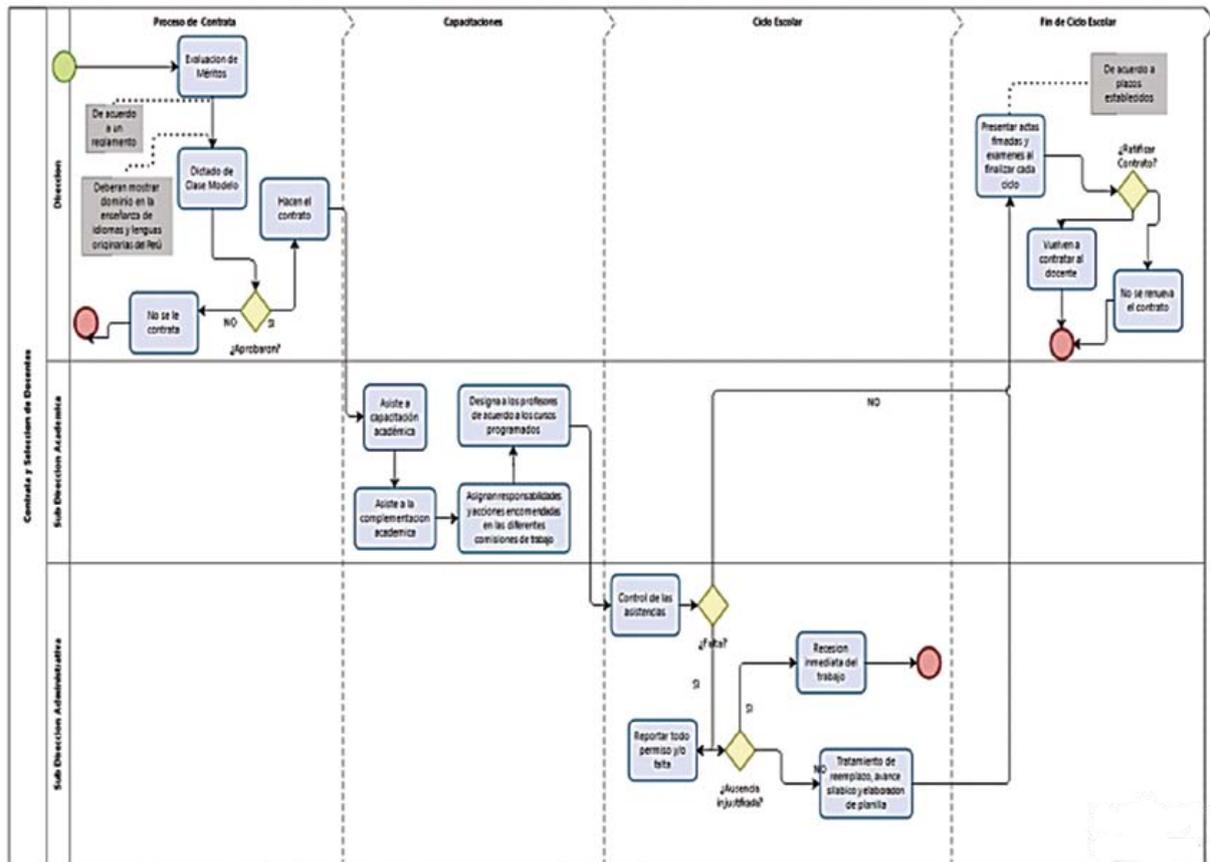


**Figura 12**

*Validación de pagos*



**Figura 13**  
Contrata y selección de docentes



**Figura 14**  
Control de asistencias

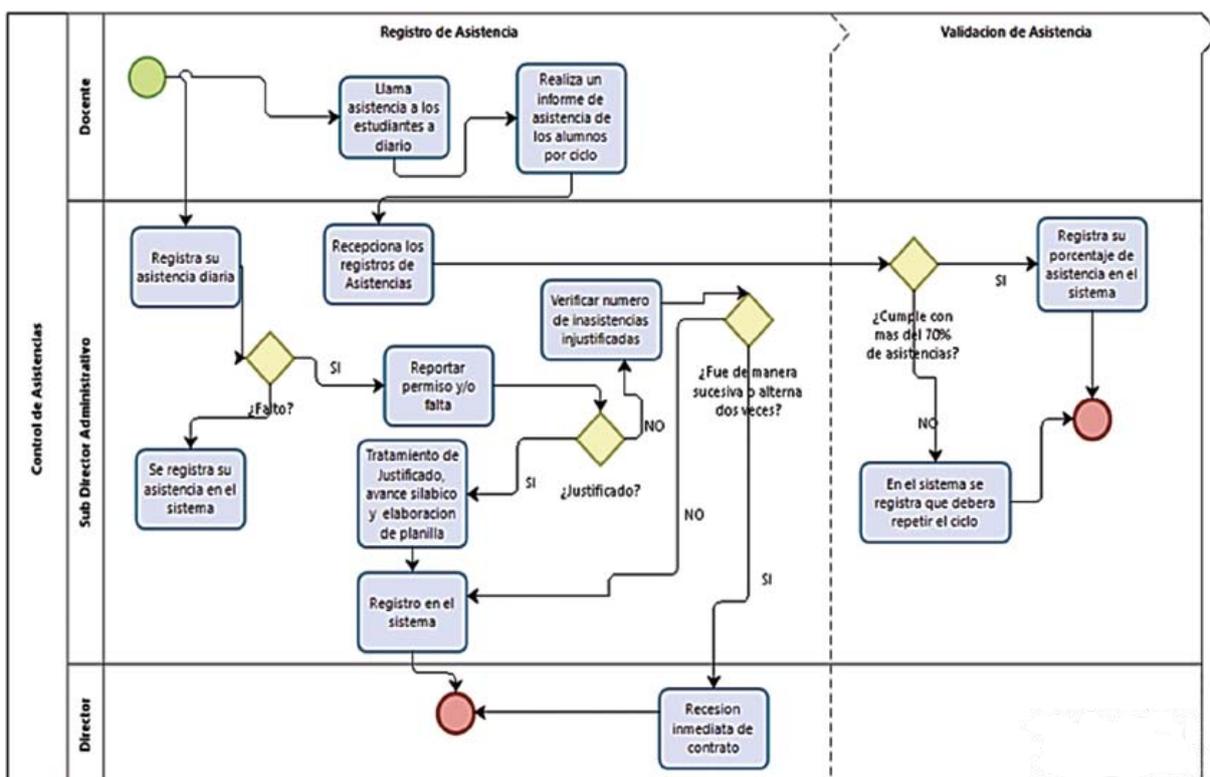


Figura 15  
Mantenimiento de mobiliario

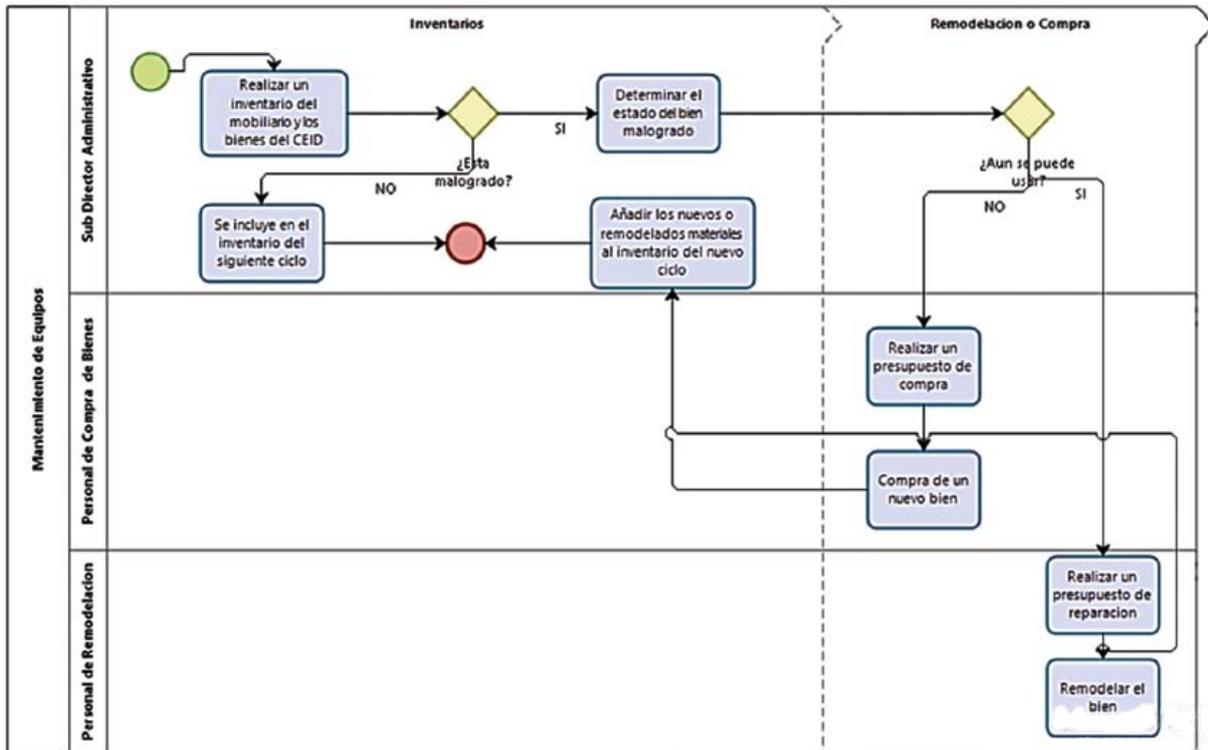
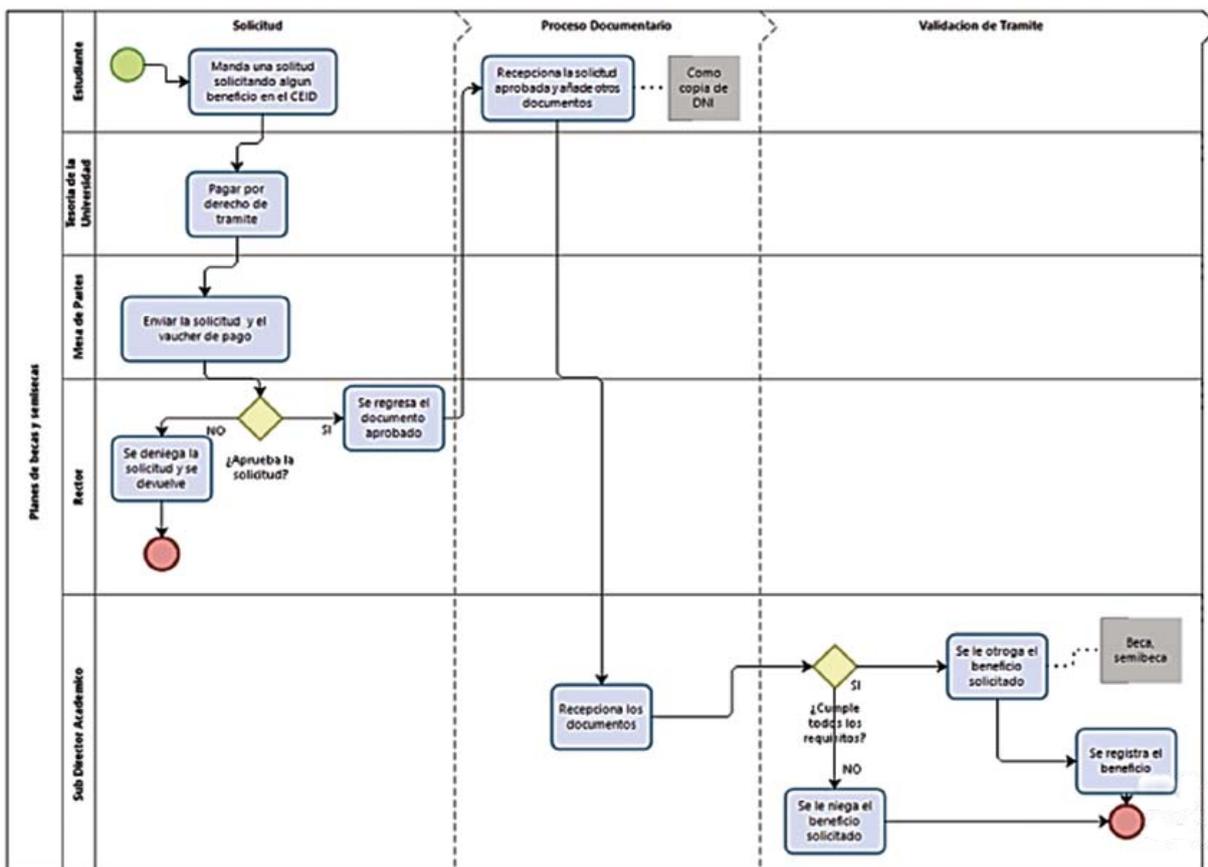
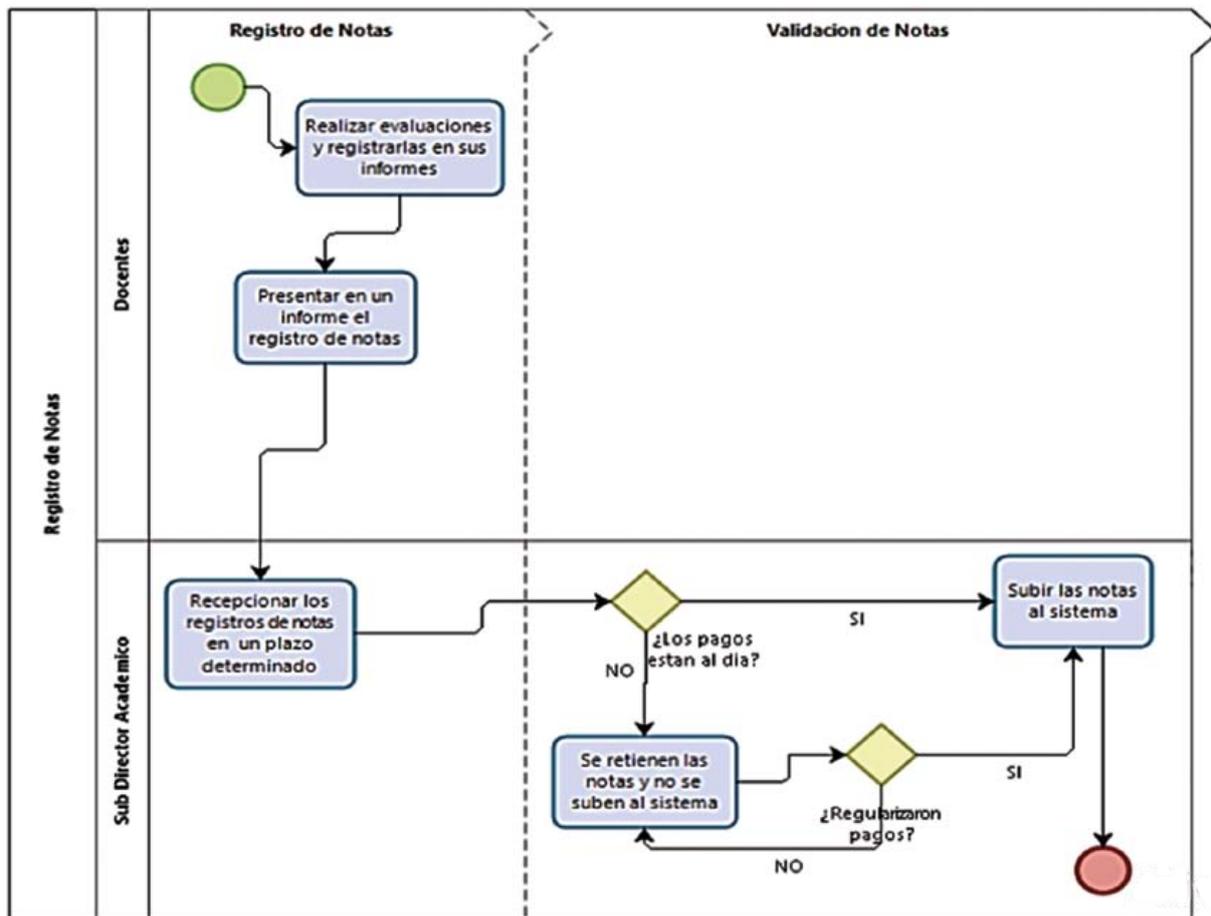


Figura 16  
Planes de becas y semibecas



**Figura 17**  
Registro de notas



**Discusión**

De acuerdo con la teoría planteada, sobre la necesidad de que el Ceid-Uncp tenga identificados sus procesos, para lograr la eficacia en sus propósitos internos que planifica, se observa que coincide con el marco teórico, al tener actualmente, solo instrumentos de gestión funcional que ordenan la labor que realizan los trabajadores, así como los directivos.

Igualmente, la teoría presentada ayuda a entender el por qué el diseño de procesos planteado corrobora la hipótesis de que “El diseño de los procesos establecidos en la gestión administrativa influye en la mejora de la atención al cliente en el Centro de Idiomas de la UNCP”.

Así tenemos que, desde un punto de vista operativo, la gestión de procesos es acerca de tener procesos definidos, la medición de su rendimiento y mejorar de forma incremental, como parte del negocio diario. También, se trata de la definición de metas de desempeño para los procesos o metas estratégicas derivadas de iniciativas empresariales y, la realización de las actividades principales de la reingeniería de procesos para cerrar las brechas de desempeño o de costos existentes. Las normas

de proceso y un marco de proceso común, son una base fundamental para un diseño sistemático y optimización de resultados, procesos y recursos (Rohloff, 2011).

El propósito de la Gestión por Procesos (BPM) es alinear los procesos de negocio de la organización a los objetivos y necesidades de los clientes estratégicos. En este concepto, la gestión por procesos es estructurada, analítica, multifuncional, centrada en el cliente y al proceso de mejora continua. Además, abarca áreas clave como la garantía de calidad, los sistemas, estructura, estrategia, proceso impulsado por los clientes, gestión del rendimiento y la resolución de problemas con el propósito de mejora continua (Nadarajah & Abdul Kadir, 2013).

BPM es una práctica de gestión que abarca todas las actividades de identificación, definición, análisis, diseño, ejecución, monitoreo y medición, así como mejora continua de los procesos de negocio. En consecuencia, la gestión por procesos abarca no sólo el análisis y el modelado de procesos de negocio, sino también, la aplicación de organización, liderazgo y control de rendimiento (Rohloff, 2011). La BPM se ha afianzado en la industria, debido a que más del 80 % de las organizaciones líderes en todo el mundo han participado activamente en algún tipo de programa de BPM.

Aunque la BPM tiene sus raíces en algunas de las técnicas de gestión industrial más tempranas, el significado y el contenido, del mismo, está evolucionando rápidamente; esto ha dado lugar a diversas interpretaciones, desde ser definido como sistema de tecnología orientado a una práctica de gestión, hasta, más recientemente, una disciplina separada para tratar los aspectos organizativos y tecnológicos por igual. BPM se crea sobre la base de una serie de innovaciones de gestión anteriores, incluyendo la calidad total (TQM), cadena de valor, el proceso de reingeniería de negocios (BPR) y la planificación de recursos empresariales (ERP). Se define BPM como una disciplina que integra la tecnología de la información (TI) y la experiencia en procesos de negocios con el objetivo de unir los esfuerzos empresariales aislados en las actividades inter funcionales para integrarlos en las ventajas competitivas operativas y estratégicas.

La disciplina de BPM requiere tanto del conocimiento del negocio y como de la TI de la organización, con el fin de adoptar un conjunto común de prácticas y procedimientos y, obtener una visión integral de la planificación y la gestión de los procesos de organización de extremo a extremo. Sistema de Gestión Fuente (Sanz, 2009).

## Conclusiones

- Existen identificados tres grandes procesos en el Ceid-UNCP, que son:
  - Procesos estratégicos**, comprenden los subprocesos evaluación de riesgos, auditoría, evaluación de satisfacción al cliente, publicidad y planificación de presupuesto.
  - Procesos operativos**, comprenden planificación de horarios, designación de salones, matrículas, reservas de matrículas, exámenes de ubicación, reubicación, y suficiencia, emisión de certificados y entrega de certificados.
  - Procesos de soporte**, comprenden los subprocesos de contrata y selección de docentes, pago de pensión (validación), planes de becas y semibecas (validación), registro de notas (validación de pago de pensión), compra de suministros, mantenimiento de equipos educativos y control de asistencia.
- El diseño de los procesos establecidos en la gestión administrativa influye en la mejora de la atención al cliente en el Centro de Idiomas de la UNCP, debido a que al encontrarse procesos identificados y definidos, permiten una mejora en la capacidad de resolver problemas e implementar soluciones.
- Cada proceso del Ceid-UNCP cuenta con una serie de actividades y tareas que realiza un responsable encargado de cumplirlas a fin de lograr los objetivos propuestos en el Plan Operativo del Centro de Idiomas.
- De acuerdo al análisis, las actividades tareas de cada proceso identificado influye positivamente en la calidad de atención al cliente, si son cumplidas de manera rigurosa.

## Referencias bibliográficas

- Angamona Astucuri, M. (2015). *Satisfacción de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes – Sede La Merced. Huancayo*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]
- Benjamín, W. N. & Andris, F. (2013). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mc Graw Hill.
- Claudio Loaysa, P. J. (2011). *Diagnóstico y propuesta de mejora de los procesos de un taller mecánico de una empresa comercializadora de maquinaria. Huancayo*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]
- Estrada, L. R. (1999). Hacia un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación: Universidad siglo XXI*.
- Evans, J. & Lindsay, W. (2000). *Administración y control de la calidad*. México: International Thomson Editores.
- Heras. (2000). *Organización por procesos*.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hogde, B. J.; Anthony, W. & Gales, L. (1999). *Teoría de la organización. Un enfoque estratégico*. México: Prentice Hall.
- IMAI, M. (2002). *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (GEMBA)*. Colombia: Mc Graw Hill.
- INCOTEC. (s.f.). *NTC - ISO 9001:2000. Sistemas de gestión de la Calidad (Requisitos)*.
- INLAC. (2003). *ISO comité técnico ISO/TC 2/N 544R. Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de calidad*. Obtenido de <http://www.inlac.org.co>
- INLAC. (2008). *ISO/TC 176/SC 2/N 544R3. Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad*. Obtenido de <http://www.inlac.org>
- International Organization for standardization. (2015). *ISO 9000. Sistemas de Gestión de la Calidad*.
- Koontz, H., & Wihrhich, H. (1998). *Administración una perspectiva global*. Mc Graw Hill.
- Leon G. & Schiffman, L. L. (2010). *Comportamiento del consumidor*. México: Pearson.
- Linares Vivanco, R. E. (2007). *Reducción del tiempo de espera para mejorar la calidad de atención del usuario de la consulta externa en el Hospital El Carmen de Huancayo. Huancayo*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]

- Milward, G. (s.f.). *Organización en gran escala*. Madrid.
- Mintzberg, H. (2001). *Estructura organizacional*. Barcelona: Ariel S.A.
- Nadarajah, D. & Abdul Kadir, S. L. (2013). A review of the importance of business process management in achieving sustainable competitive advantage. *The TQM Journal*.
- Nurbanum, M. (2013). *What affects the extent of business-process management implementation? An empirical study of Malaysia's manufacturing organizations*. Universiti Sains Malaysia.
- Oficina Internacional del Trabajo. (1998). *Introducción al estudio de trabajo*. México: Limusa.
- Peel, M. (1999). *El servicio al cliente*. Biblioteca Empresarial Deusto.
- Prieto Campos, C.; Salvatierra Yarasca, A. & Hurtado Palomino, D. (2010). *Selección de una estrategia a nivel de negocios para mejorar la ventaja competitiva*.
- Rohloff, M. (2011). *Advances in business process management implementation based on a maturity assessment and best practice exchange*. University of Potsdam.
- Sanz, J. y. (2009). *Guía para una gestión basada en procesos*. Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología.
- Serna, H. (1997). *Gerencia estratégica: Planeación y gestión*. Ed. Bogotá D.C.
- Suasnábar Terrel, J. (2015). *Rediseño de procesos y el desempeño del sistema productivo de la empresa AJEPER S.A planta Huancayo mediante la simulación DEVS*. Huancayo. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]
- Universidad Miguel Hernández de Elche. (2001). *Curso de calidad*. Elche, España.
- Universidad Nacional del Centro del Perú. (s.f.). *Reglamento de Organización y Funciones*. Huancayo.



# Cine y sociedad: la representación de la masculinidad y la violencia de género en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”

---

## Cinema and society: the representation of masculinity and gender violence in the films “Soraya’s truth” and “Never Again”

<sup>a</sup>Bullón López, A.; <sup>b</sup>Alderete Guere, E.;

<sup>a</sup>Huamán Tovar, E.; <sup>c</sup>Macha Paredes, A.

Facultad de Trabajo Social / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: abullon@uncp.edu.pe

### Resumen

Se analizó la representación de la masculinidad y la violencia de género en las películas “La verdad de Soraya” (2008) y “Nunca más” (2002), de la industria cultural norteamericana. La investigación es de tipo básica y de nivel exploratoria; los métodos, son el fenomenológico y la comprensión interpretativa; las técnicas, de análisis de datos, son el análisis del discurso y el análisis de contenido; las unidades de análisis, son las dos películas mencionadas del género cinematográfico dramático. Los resultados de la investigación, manifiestan que la masculinidad y la violencia de género en las relaciones de pareja heterosexuales en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”, son representadas como un patrón de vida y performativa al reproducir patrones de la masculinidad hegemónica, en la que la mujer cumple un papel subalterno en la familia y en el sistema social.

**Palabras clave:** representación de la masculinidad, violencia de género, cinematografía, sistema social

### Abstract

The representation of masculinity and gender violence was analyzed, in the films “The truth of Soraya” (2008) and “Never again” (2002) of the North American cultural industry, the research is of a basic type and exploratory level, the methods are interpretive understanding and the phenomenological method, the data analysis techniques are the discourse analysis techniques and the content analysis technique, the analysis units are the two mentioned films of the dramatic cinematographic genre. The research results show that masculinity and gender violence in heterosexual couple relationships in the films Soraya’s Truth and Never Again, are represented as a pattern of life and performative by reproducing patterns of hegemonic masculinity.

**Keywords:** representation of masculinity, gender violence, cinematography, social system

## Introducción

El cine, como el séptimo arte y medio de comunicación de masas, “es la forma vivida de registrar la realidad, de plasmar en imágenes y sonidos la historia y de testimoniar desde un simple acontecimiento hasta toda una concepción política, ideológica y filosófica sobre la realidad” (Cineteca Nacional de México, 1974); siendo una ventana de representaciones de fenómenos sociales, como es la violencia de género y el estudio de películas desde la perspectiva de género, los mismos que, son temas de reciente estudio en nuestro ámbito y de interés académico por la influencia en el imaginario social, que transmite enseñanzas e ideas sobre la realidad, para mantenerse o menoscabar el sistema patriarcal.

La trascendencia de la elección del discurso fílmico, como objeto de la investigación, es por el rol crucial del cine; como tecnología social constituye un ámbito de la producción de significados, valores e ideología, también, del género y de la violencia de género.

En el marco referencial, Burgos (2017) manifiesta que la representación de la violencia de género y el lenguaje del discurso, son dispositivos productores de prácticas de la vida diaria; por otro lado, Garda (2006) menciona que la violencia masculina son situaciones complejas, desde los procesos de socialización hasta la relaciones de autoridad y poder que establecen con sus parejas y, Estrella (2016) afirma que la representación de la masculinidad en el cine responde a cánones tradicionales.

Las teorías de la investigación son, la teoría de la interpretación de Ricoeur (1988), quien enfatiza que “la experiencia vivida permanece en forma privada, pero su significación, su sentido se hace público a través del discurso”; la teoría de representación social, plantea que las informaciones, imágenes, opiniones, actitudes, etc., tienen procesos y contenido, en todos los casos está influida y dominada por el lenguaje y la comunicación, la ideología y los valores culturales, se intersecta entre la construcción psicológica y la construcción social de lo real (Fernández, 2004); la teoría de género, analiza los sistemas de género, la construcción socio cultural de la masculinidad, feminidad, relaciones de género y violencia de género y; la teoría fílmica feminista, que afirma que el poder a nivel micro político en la vida conyugal, son relaciones de dominación masculina (De Lauretis, 1980).

Las películas estudiadas son la “La verdad de Soraya” (2008) y “Nunca más” (2002); ambas producciones fílmicas, articulan construcciones socioculturales de la masculinidad, feminidad y la violencia de género directa y bidireccional, entretejida en costumbres y tradiciones del entorno social en que se basa cada película, en dos contextos diferentes de vigencia del sistema patriarcal; uno, en la sociedad Iraní que parece detenida en el tiempo y; la segunda, el de la sociedad norteamericana; la

intención es poner en el debate y en la reflexión de cómo el sentido de lo real se sigue recreando en la realidad.

El objetivo principal, es analizar la representación de la masculinidad y la violencia de género, en las películas “La verdad de Soraya” (2008) y “Nunca más” (2002), presentado en el lenguaje cinematográfico; los objetivos específicos, son: (1) analizar y explicar la representación de la masculinidad en las películas, (2) identificar las características de las relaciones de género en las películas, (3) analizar la representación de la violencia de género y, (4) identificar si las películas perpetúan o rompen con el marco hegemónico de la dicotomía víctima – agresor.

La hipótesis principal, considera que la masculinidad y la violencia de género en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”, son presentadas en el lenguaje cinematográfico, como un patrón de vida y performativa en el sistema social.

Las hipótesis específicas, son: (1) la masculinidad representada en las películas, es de tipo hegemónica tradicional, (2) las relaciones de género en las películas, caracterizan la dominación de las mujeres por sus esposos, (3) La representación de la violencia de género en las películas es explícita, en las dimensiones psicológica, física, sexual, económica e institucional y, (4) las películas al no contribuir a la reflexión social de la violencia de género, perpetúan el marco hegemónico de la dicotomía víctima – agresor.

## Métodos y materiales

### Métodos

La investigación es de perspectiva naturalista y de comprensión interpretativa de la experiencia humana, porque “estudian la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar, los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.” (Rodríguez, Gil y García, 1999)

El método cualitativo es fenomenológico al destacar el énfasis sobre lo individual y sobre la experiencia subjetiva”; para otros autores, es la experiencia sistemática de la subjetividad, con descripción de los significados vividos y existenciales, para entender la representación de la violencia de género en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”.

### Técnicas de análisis de datos

Se utilizó como técnicas, el análisis del discurso, que permitió hacer una revisión de todo lo expresado por los protagonistas de las películas, que representan vivencias de masculinidad y feminidad en contextos de violencia de género. Entendiendo que “el discurso como elemento de producción y reproducción de realidades sociales, las estructuras del lenguaje vehiculan las ideologías y éstas conforman las representaciones sociales de los grupos” (Van Dijk, 1998 en Folguera, 2013).

La técnica de análisis de contenido, que permite comprender los roles de género y el problema de la violencia de género entre los cónyuges, dentro de dos contextos diferentes; una, en una sociedad liberal como es los EE.UU. y; la segunda, en una sociedad tradicional patriarcal fundamentalista, como es Irán. Las imágenes y escenas que presentan las películas, presentan hechos que sucedieron en la vida real.

### Diseño metodológico

La investigación es de diseño exploratorio, por el hecho que la problemática objeto de estudio ha sido poco indagado, se busca comprender el mensaje en sí, a través de la descripción y el análisis de los recursos audiovisuales que configuran la representación de la masculinidad y la violencia de género en el cine; además, de la caracterización de lo real, la estructuración y la recreación del sistema social por medio del arte y la composición visual.

### Unidad de análisis

Son dos películas del género cinematográfico dramático, “La verdad de Soraya” y “Nunca más” que son “películas serias, con personajes y situaciones muy realistas, parecidas a la vida cotidiana, que incluyen situaciones tensas y dramáticas, que pueden acabar mal o no” (Corbin, 2019). Ambas son producciones norteamericanas de contextos culturales diferentes; por ejemplo, la primera presenta la realidad de un país, Irán, donde no existen las políticas sobre la erradicación de la violencia de género y feminicidio, tampoco tiene vinculación con los tratados internacionales de los derechos humanos y derechos de la mujer. Teniendo en cuenta esta concepción, las dos películas presenta la vida conyugal de parejas heterosexuales, tienen un contenido donde lo real ha sido tratado en su propia identidad, teniendo en cuenta las costumbres y tradiciones que estructura el sistema social de cada realidad.

## Resultados

### Contexto socio cultural de la película “La verdad de Soraya” (2008)

La verdad de Soraya, es una historia de la vida real que se suscita en una aldea de Irán, un país con costumbres islámicas, conocido como república teocrática, donde la jerarquía religiosa ejerce el poder político. En ese contexto, la población femenina se encuentra dominada, discriminada y excluida de la vida política y social, donde la mujer es degradada, considerada como un objeto sexual y de procrear hijos; en cambio, los varones tienen la última palabra, determinan la manera de vivir, de actuar y de pensar, de la familia; en fin, la mujer en este mundo islámico no tiene derechos, protección, ni voz de reclamo ante situación de violencia.

Es una película adaptada a las costumbres del pueblo iraní, basada en la novela del periodista franco-ira-

ní Freidoune Sahebjam. Trata de la historia de Soraya y de su sangrienta y cruel muerte, en la que se impone el poder y el deseo de los hombres sobre el ser mujer en la cultura islámica, donde predomina un patrón de vida propiamente patriarcal.

### Representación de la masculinidad: retrato del agresor

El marido de Soraya, se enamoró de otra joven (una niña, de catorce años) y para evitar problemas, organiza toda una conspiración con apoyo del Mulá local (miembro del llamado clero chíí. Están versados en el Corán y la jurisprudencia islámica), para acusar de infidelidad a su esposa. Las pruebas eran falacias inventadas, para que en el proceso que se realizó, todo apuntara a la condena rápida de Soraya. A la ejecución de la pena, se sumaron los aldeanos, algunos impulsados por sus propias convicciones, otros obligados por la coacción y el chantaje. De modo que, a pesar de la carencia de cualquier prueba real, y sin la oportunidad de defenderse, un tribunal de todos los hombres declaró a Soraya culpable y se ordenó la lapidación. La película, muestra la crueldad de un esposo que por querer cumplir sus apetitos sexuales con otra mujer más joven no le importa pasar por encima de la vida de su esposa, Soraya, quien le dio cuatro hijos, que al final no valieron nada, al contrario, Alí, su esposo la lleva hasta la lapidación, y hace que sus propios hijos y también su padre tiren las primeras piedras y logra que piensen de ella lo peor que se puede pensar de una mujer.

En las escenas, se advierte como el marido, valiéndose de su estatus y dinero, manipula y engaña para conseguir su objetivo y como las autoridades le apoyan y nadie ayuda a la mujer. Asimismo, los hombres tienen los preceptos de la religión, la justificación perfecta para ejercer su violencia. Estamos ante un panorama de extremo fanatismo religiosos y de poca educación. Es un mundo, donde se fusiona la justicia, lo divino y lo político; donde algunos pocos manipulan y hacen falsas interpretaciones de las lecturas y leyes para adaptarlas a sus intereses y así someter, humillar, dirigir y matar en nombre de Alá.

La influencia del fundamentalismo religioso en la cultura de Irán tiene sometida a la mujeres, con creencias, estereotipos de género y de temor a la sexualidad femenina activa (Mernissi, 2000).

### Violencia de género y sus dimensiones

Soraya es una mujer que tiene cuatro hijos, dos hombres y dos mujeres, asume sus roles de esposa y madre; ante el abandono del esposo, decide laborar, para el sustento de su familia, como trabajadora del hogar en la casa de su vecino, quien queda viudo. Soraya es una mujer muy valiente, pero que en el fondo creía que era incapaz de seguir sola, de sacar a sus hijos adelante, ella misma se creó esa imagen, e hizo que la llevara a la muerte por no darle el divorcio a su esposo.

Existe una desigualdad y sumisión de la mujer ante el hombre, por la falta de reconocimiento de los derechos de la mujer a poder decidir sobre sí misma, con relación a su matrimonio y a sus hijos (escena en que el marido le exige el divorcio y la amenaza con dejarla sola con sus hijas).

### **Violencia psicológica y física**

La víctima, sufre agresiones psicológicas, con gritos, amenazas, humillaciones y calumnias de parte de su esposo y de vecinos, siendo constantemente agredida psicológicamente y físicamente, teniendo moretones en su cuerpo.

### **Violencia institucionalizada**

La violencia de género se encuentra institucionalizada en los países como Irán. La Shariá, también conocida como ley musulmana o islámica, es un detallado código de conducta sumamente general, no es irrefutable, como sí lo es el Corán, pero el fundamentalismo islámico pretende imponerla y condena a sus críticos. En Irán, y el código de conducta se sigue aplicando en casos como el adulterio, que es considerado por los islamistas un “crimen de honor” y que afecta, en su mayoría, a las mujeres.

Según el código penal iraní, la forma que debe llevarse a cabo la condena, es la siguiente: Se establece que las mujeres sean enterradas hasta el pecho. Además, describe el tipo de piedras que se deberán usar y que no pueden ser “lo suficientemente grandes como para matar a la persona de una sola pedrada, ni tan pequeñas que no puedan calificarse de piedras” (Amnistía Internacional, 2007). Un detalle que, según los defensores de los derechos humanos, confirma el ensañamiento, la voluntad de infligir más sufrimiento a la víctima y la garantía de una muerte más lenta.

La masculinidad es representada a través de una jerarquía, donde el hombre se impone en todas sus esferas; asimismo, se observa un abuso de poder por parte de las instituciones políticas y religiosas, donde las mujeres deben cumplir los deberes de esposa, sin ningún reclamo.

El mulá y alcalde, como representantes de la ley y la justicia, son los menos indicados para ejercer justicia tratándose de una mujer, aun conociendo la verdad, lo tergiversan y utilizan las leyes y versículos del Corán a su antojo, solo para justificarse, manipular a otros y mantener sus conciencias tranquilas.

Se observa un comportamiento fanático y de extremismo religioso, a través de la hipocresía en las voces de los acusadores, que condenan a Soraya en nombre de Alá; amenazan y atemorizan a los ignorantes en nombre de Dios, y lanzan piedras contra una mujer inocente, porque según ellos, Alá así lo ha querido (escenas del “juicio”, la injusta condena y lapidación).

Probablemente, algunas personas testigos de los acontecimientos, no estaban de acuerdo con aquella sentencia, pero no hicieron nada para detener tamaña injusti-

cia, por temor a las leyes o por miedo a acabar del mismo modo. Las mujeres pueden ser acusadas de haber sido infiel o por oponerse al poder del esposo, es lo que justifica el lazo; es decir, las relaciones que tienen con concubinas fuera de sus esposas; los varones pueden tener otras mujeres y la esposa no tiene que cuestionar, esto implica violencia y castigo que puede causar hasta la muerte.

### **Características de las relaciones de género**

Las relaciones entre Soraya y su esposo, son relaciones de dominación, sometimiento y control de su esposo, con actos de violencia psicológica, física y económica; hasta los hijos varones, los maltratan verbalmente en defensa de su padre, como indicador de estar socializados con la cultura patriarcal de Irán.

### **Papel de la película**

La película, denuncia la violencia contra la mujer, las condenas y castigos impuestos por los llamados “crímenes de honor” (imágenes explícitas de la lapidación de Soraya con el rostro descubierto y sin obviar ningún detalle de la lenta y dolorosa muerte). Su historia trata de exponer al mundo que ley islámica y los estados fundamentalistas como Irán, viven en un retraso de la modernidad, y del no reconocimiento de los derechos humanos de la mujer.

### **Contexto socio cultural de la película “Nunca más” (2002)**

La película trata sobre la vida de un matrimonio joven, que al inicio está basada en una vida llena de prosperidad, pero luego se torna conflictiva con maltrato psicológico y sexual hacia la esposa, cuando ella descubre que su marido le es infiel, él acepta su infidelidad, pero no permite que su mujer la reclame.

El contexto socio cultural de la película, se ubica en la sociedad norteamericana, donde la vida familiar está permeada por las leyes del mercado, el consumismo, el mercantilismo, el estrés agobiante, las relaciones de género bajo el modelo hegemónico de agresor – víctima, la participación de la mujer en el mercado laboral en empleos del sector servicios. El varón asume el papel de hombre solvente económicamente, dominante e infiel en las relaciones de pareja.

### **Retrato del agresor y víctima**

Mitch es un empresario contratista, que luego de casarse con Slim, lleva una vida liberal, mantiene su red de relaciones sociales, acepta su infidelidad y comienza a maltratar a Slim.

En la película los hombres establecen reglas de juego que tienen como privilegio la libertad del hombre, y la subalternidad de la mujer. El hombre impone un mundo regulado por la emancipación de la masculinidad donde predominen el juego sexual con las mujeres y la violencia para imponer una ruptura que quiera movilizar la mujer.

Para el hombre, las mujeres no solo son objeto de goce, sino también, una forma de elevar el poder en su máxima expresión: la ascendencia de un dominio que marca la autonomía y la libertad de hacer del cuerpo de la mujer un objeto o cosificación, para concluir en un mandato sin límites.

Los hombres, en particular Mitch esposo de Slim, y el amigo policía, planean una citas con muchas mujeres para divertirse sexualmente con ellas. Sus encuentros con las mujeres se basan en un juego sexual, que se torna en una vida de amantes, que las mujeres deben aceptar si no quieren terminar siendo presas del anonimato; es decir, hacen bien que los hombres la quieran, a vivir solas sin que sean deseadas.

### Retrato de la víctima y agresora

Slim es una camarera que asume los roles de esposa, madre y trabajadora, cuya vida se transforma cuando conoce y se casa con un rico contratista, llamado Mitch. Tras convertirse en perfecta familia acomodada y con el nacimiento de su hija Grace; su matrimonio está lleno de prosperidad, hasta que Slim descubre que su marido le es infiel y que el hombre de sus sueños con quien se casó, no es el que ella pensaba. Para salvar su vida, Slim decide huir de su casa llevándose a su hija consigo, siendo ayudadas por amigos del restaurante en el que fue camarera.

Durante el tiempo en que ambas huyen, Slim convive y se enamora de uno de sus amigos llamado Joe, su ex novio, quien ayuda también a protegerlas. Tras varias persecuciones de su marido, Slim sabe que no puede continuar así. Por temor, por su hija y ella, decide enfrentar al marido y poner fin a la violencia. Para eso pone al resguardo a su hija y la encarga a su mejor amiga, quien se la lleva lejos.

### Violencia sexual

En la película, la mujer es considerada objeto de goce, es sometida a actos de violencia sexual, a cambio de afecto y sentimientos fugaces. “No hay amor que dure mil años, ni hombre que lo resista”, sería el dicho, sobre cual se constituyen los amoríos entre amantes.

Para las mujeres la relación de pareja es el inicio de una tierna novela, plataforma implícita incremental del *amor romántico*. El amor es la felicidad que une a las parejas en un afán de conformar una institución parental, donde las fuentes de la libertad, la justicia y el amor al prójimo son apogeos románticos de la democracia que encarna el vínculo conyugal. Las mujeres emancipan una realidad fantasmática que emerge a partir de las vicisitudes que ellas recrean en su vida diaria, imaginando un mundo que no se concibe como real, sino como algo no dado, no objetivado, o liberado de su ser; también, es una realidad viviente en la conjetura de un mundo imaginado en la idealización de las mujeres. Esa virtud es esencia de lo real que busca independizarse en la planificación de una vida conyugal emancipadora y justa, al que aspira Slim.

En general, en la película, las mujeres buscan encarnar una personalidad que encaja en la libertad y la independencia, pero en la medida en que los hombres se asocian para burlar sus valores morales y situarlas en el juego perverso del amorío y las bajas pasiones, ellas no quieren sumarse a este juego y deciden oponerse, entonces los hombres reaccionan y se imponen por la fuerza.

### Violencia psicológica y física del esposo

En el marco del poder y dominio masculino, la mujer pierde ascendencia y su cuerpo mutilado de derechos se agravia a la espera del llamado de Dios, para resarcir su privación. Esta postura se vincula con la vida de Slim, luego de haber vivido varios periodos de violencia y maltrato de su esposo, quien le señala que no renunciará a su amante, porque los hombres han nacido para dar placer y goce a quien la desea. En su afán de vivir una vida sin violencia, él le indica el camino que Slim debe aceptar; es decir, para que normalice la relación con su esposo, ella acepta que su esposo debe tener amante, y habiendo renunciado al cariño de su esposo conformarse con un beso o las pocas caricias que puede expresarle el esposo en las noches. Esa realidad no es privilegio de una mujer, como Slim que está marcada por los valores del amor romántico; para ella, es mejor renunciar al esposo que vivir ciclos tormentosos que injurian su ser.

### Violencia física y homicidio por la esposa

Slim, como reacción de víctima ante la violencia que sufre, trama un plan perfecto para asesinar a su esposo, en este plan ella se enfrenta de forma violenta a su esposo, le increpa la venganza a punta de golpes hasta aniquilar al ser querido. Su virtud de mujer respetuosa se quiebra cuando ella decide atacar mortalmente a su esposo. Al final de este juego mortal, ella planifica una nueva vida al lado de su hija y Joe, su nueva pareja.

En este juego no cae Slim, porque ella ha ideado tener una familia con hijos, y un esposo que la quiera. Su hogar ha sido pensado como una institución modelo, que otros en vez de envidiar deben heredar, por eso, propone a Mitch, su pretendiente, que deben consumar la vida conyugal. Mitch, obviamente no está dispuesto a perder a esta mujer que todo hombre ansía tenerla, es una chica emprendedora, trabajadora.

Mitch no piensa sentar cabeza después del matrimonio, sino, lo que busca es continuar con su afán amorio. Él dice, la mujer desea que los hombres la deseen. A Slim la tiene y la tendrá solamente para él, ya no será vista por otros hombres, y si casarse implica tenerla para siempre, asume ese sacrificio. Por eso, su instinto de cazador, de hombre macho, no se desvanece; se casan, pero jamás él decide renunciar a su vida de soltero, conoce a otras mujeres, de quienes se hace amante. Cuando su esposa descubre sus idilios, él simplemente no se arrepiente, más bien la justifica y sustenta que el hombre no puede vivir sin amantes,

eso es típico de hombres como él, que no está dispuesto a ser amante de una sola mujer, sino, de todas cuanto quieran tenerlo. Pero Slim, lo quiere solo para ella, y le pone una cuota de control a sus designios amorosos, pero él se opone y decide imponer sus reglas en base a la violencia.

El resto del tiempo, de los meses en que Slim permanece en su hogar sufre violencia y, es maltratada con frecuencia por sus reclamos. Mitch no quiere una mujer que cuestione su hombría, más bien desea una mujer sumisa que acepte todo lo que él propone: sexo, placer y poder. Pero su hombría no dura mucho tiempo, su mujer está dispuesta a terminar con esta realidad, lo cual lo atormenta. Su plan da resultados, al enfrentarse en una pelea, ella lo asesina, poniendo fin a sus días de penumbra, para dar paso a su vida en que el bienestar se ajusta luego de la muerte de Mitch.

Para ponerse a la altura de la violencia de su marido, busca encajar en este modelo de género, se prepara física y psicológicamente con un experto en lucha libre y aprende de múltiples maniobras de combate cuerpo a cuerpo.

En esta preparación, su padre Júpiter crea un plan para acabar con Mitch, el cual consiste en que Slim deba infiltrarse a la casa de su marido con la finalidad; primero, eliminar todas las armas con que cuenta Mitch; segundo, Slim espera el momento oportuno para enfrentarse al marido. Él llega por la noche al terminar sus labores, y se da con la sorpresa de que había alguien esperándolo, descubriendo que Slim, su esposa, le aguardaba; esta vez, ella no sentía temor ni huía para evadir la violencia y los maltratos de su esposo, más bien, se ponía frente a él para increparle que no temía su presencia y estaba dispuesta a enfrentarle y pelear cuerpo a cuerpo, como dice Slim: «de hombre a mujer».

Slim, al estar frente a su esposo, lo desafía a una pelea, y no duda de su capacidad para vencerlo, porque su preparación en defensa personal le ha ayudado a perder el miedo a su enemigo; en un primer momento, cuando el marido se ve vencido, ella decide golpearlo con un objeto para aniquilarlo, pero la moral de una mujer que respeta las buenas costumbres, más aún cuando se trata de una persona a quien ha amado y con quien tiene una hija, entonces no consuma sus propósitos del ataque mortal.

En un segundo momento, él en un descuido, mientras ella decide llamar a su amiga para decirle que sus tendencias del amor al prójimo no le permiten consumir el crimen, hace que Mitch reaccione y la golpea. Ella cae, y reanimándose a los golpes que ha recibido por los brutales ataques de Slim, decide dar el último golpe. Sin embargo, ella vencida yace sometida en el piso, pero su cuerpo no se siente abatido, más bien se prepara para asestar el golpe final y reanudar el juego de la muerte. Cuando el marido cree que es el momento perfecto para golpear a la mujer, ella reacciona y lo derriba de un golpe hasta que el cuerpo del marido cae al primer piso. Ella observa al cuerpo que yace muerto. En su meditación, frente al

cadáver, del cuerpo que ya no presume ninguna fuerza hegemónica ni superior, ella conjetura que la violencia y el maltrato llegaron a su fin, ya nadie podrá atentar contra su vida, y los peligros que acechaban su sosiego ya no serán crueles y no vivirán en la penumbra, porque ella y su hija están preparada para enfrentar a la consternación.

En el tramo final de la película, ella aguarda a que la policía llegue, su plan de venganza dio resultado, porque la policía no sospecha que ella es autora del plan perfecto para deshacerse de su verdugo. La policía cree en su versión, que él había planeado asesinarla, por eso, la convocó a que vaya a su casa a llegar a un acuerdo sobre su hija y la separación. La carta que ella coloca en el escritorio del marido revela el plan perfecto que el marido estaba tramando para eliminar a su esposa estaba encaminado.

No obstante, esta casi perfecta realidad no ha sido obra de Mitch, sino de Slim, porque quiere eliminar al poder que lo cerca contra la muerte. Al final Slim se reúne con su hija y ambas comienzan una nueva vida con Joe, su nueva pareja.

### Relaciones de género

En breve tiempo de vida conyugal de Slim y Mitch, se convierten en relaciones de pareja conflictivas, con actos de violencia psicológica, violencia física, violencia sexual y homicidio; Slim, no se encuentra sola tiene una red social de apoyo material y moral, toma decisiones en defensa propia y de su hija. Concluyendo la relación con su esposo, en el hecho de homicidio o parricidio, cuando Slim asesina a su esposo, como determinación de finalizar la violencia que sufría como víctima.

### Papel de la película

Evidencia que la agresión de género no sólo proviene del hombre, también se presenta de parte de la mujer, se produce en defensa y reacción a la constante agresión psicológica y sexual de su esposo. Este tipo de acontecimiento se presentan según las estadísticas en el Perú, son en menor proporción que los casos de feminicidio (en el presente año se registran más de 100 asesinatos de mujeres de parte de sus parejas). Los seres humanos, al vivir una vida conyugal compleja y tormentosa, adoptan personalidades diversas, en la dicotomía víctima – agresor y agresora – víctima, donde la vida se hace riesgosa; siendo una realidad que desborda la sociedad europea, latinoamericana y norteamericana, donde uno de los problemas de salud pública es la violencia de género con incremento de feminicidios, pero a la vez, de asesinatos de esposos por parte de sus esposas, es un fenómeno poco estudiado.

### Discusión

En relación a la primera hipótesis específica, la masculinidad representada en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”, es de tipo hegemónica tradicional, según los resultados del estudio, los esposos de las vícti-

mas asumen el rol de autoridad en las relaciones de pareja, de dominio y control de sus esposas, donde se producen hechos de violencia de género; el cual se corrobora con el estudio internacional sobre imágenes de género en películas del mundo entero; Smith, Stacy, Choueiti, Marc y Pieper (2014) señalan “que la industria cinematográfica mundial perpetúa la discriminación contra las mujeres”, siendo el género, un elemento constitutivo de las relaciones sociales basadas en las diferencias que distinguen los sexos y el género es una forma primaria de relaciones significantes de poder (Scott, 2009).

En la segunda hipótesis específica, las relaciones de género en las películas, caracterizan la dominación de la mujer por sus esposos, la exclusión, el papel subalterno de la mujer en la familia y en el sistema social, que funciona con los mandatos del sistema patriarcal, donde la mujer tiene que, además de asumir el rol de madre, pareja y trabajadora, se encuentra bajo el poder, la autoridad y control del esposo; el cual, se corrobora con el planteamiento de la teoría filmica feminista que muestran la dominación masculina De Lauretis (1980).

Pareciera que las vicisitudes en el mundo social se haya detenido y que, los fundamentos del derecho humano aún no son respetados en el género femenino, las parejas al sostener una vida en común enfrentan dificultades, en ambas películas se muestra la dominación masculina y la violencia de género, como indicadores de la vigencia de sociedades patriarcales, a la vez, las instituciones actúan como parte de la organización social de dominación hacia las mujeres.

Una sociedad patriarcal, implica el fundamento de la dominación masculina, que establece al principio de autoridad asociada a las decisiones del hombre sobre la posición subalterna de la mujer. Para Fuller (2018), el hombre no solo nace para mandar, sino su vida se asocia al poder y al mantener esta autoridad en virtud de su posición de dominación, en ambas películas, el hombre planea intrigas y situaciones que atenta la vida de sus parejas.

La tercera hipótesis específica, señala que Los tipos de violencia de género en las películas, están explícitas en las dimensiones física, psicológica, sexual, económica e institucional, tienen un sentido direccional de víctima – agresor en la película “La verdad de Soraya”, y de sentido bi-direccional de agresora – víctima en la película “Nunca más”.

Soraya, la protagonista de la película “La verdad de Soraya”, al vivir todos estos tipos de violencia, intenta desafiar el poder del marido y de la iglesia, pero su posición de rechazo es detenida y es mal vista, su esposo y los miembros de la iglesia, así como las autoridades deciden castigarla por la comunidad, la supuesta infidelidad que acusa injustamente su esposo es penada con la muerte, para mantener el orden social en la cultura iraní, donde las mujeres en su condición de dominadas en sociedades patriarcales, no tienen derecho a reclamar.

En la película “Nunca más”, la mujer es vista como sujeto de goce sexual, que no puede cuestionar lo que hace el esposo; en ambas películas, hay infidelidad de parte del esposo, entendiendo que “ellos” si tienen derecho a una vida con concubinas o varias parejas, amparados en la dominación masculina y el orden patriarcal. En el transcurso de la vida conyugal de Mitch y Slim, ella como víctima según la teoría de la interpretación de Ricoeur (1988), tiene “una representación mental un anticipatorio conjunto emocional y cognitivo que organiza, moldea guía interacciones futuras”, cuando ella decide dar término a la vida conyugal por la violencia que sufre, asesinando a su esposo, con previa reparación física y psicológica para constituirse en victimaria, produciéndose la violencia de género de modo bi-direccional, de esposo a esposa y viceversa.

La cuarta hipótesis específica, las películas objeto de análisis representan el marco hegemónico del binomio víctima – agresor, que no contribuyen al análisis y reflexión social de la violencia de género en el público cinematográfico, el cual se respalda en Estrella (2016), las películas se encuadran “en los mandatos del modelo hegemónico y tradicional de masculinidad”; así, la industria cultural del cine desde la mirada de género, al estar inserta en la cultura de masas “impide la formación de individuos autónomos, independientes, capaces de juzgar y decidir conscientemente” Romero (2014), el público espectador se convierten en incapaces de elaborar un pensamiento crítico para vivir una la vida conyugal de respeto y apoyo mutuo.

Por tanto, la hipótesis general sostiene que la masculinidad y violencia de género en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”, son representadas en el lenguaje cinematográfico, como un patrón de vida y performativa del sistema social. En las película, el perfil de los esposos, representan a la masculinidad hegemónica, con características de dominación, subordinación y ejercicio de poder sobre sus esposas, y las relaciones conyugales vivenciadas con actos de violencia de género trágicos, por hechos de feminicidio y homicidio; el cual es corroborado con el análisis de Yuval (2004), quien señala que es una “reproducción cultural donde las relaciones de género se encuentran en el núcleo de las construcciones culturales de las identidades y colectividades sociales”. Estrella (2016) señala que “el cine se encarga de reproducir más los patrones patriarcales, a través de los estereotipos, sin mayor crítica”; en el mismo sentido, los autores Smith, Stacy, Choueiti y Pieper (2014) señalan que “la industria cinematográfica mundial perpetúa la discriminación contra la mujer y ejerce gran influencia a la hora de modelar las percepciones de grandes público” al transmitir la ideología patriarcal con hechos de violencia de género.

## Conclusiones

- La representación de la masculinidad, en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”, es de tipo hegemónica tradicional; los esposos, asumen el rol de autoridad en las relaciones de pareja, de dominio y control de sus esposas, donde se producen hechos de violencia de género.
- Las relaciones de género en las películas, “la verdad de Soraya” y “Nunca más”, caracterizan por la dominación de la mujer por sus esposos, asumen el papel subalterno de la mujer en la familia y en el sistema social, como el rol de madre, pareja y trabajadora.
- Los tipos de violencia de género en las películas, están explícitas en las dimensiones física, psicológica, sexual, económica e institucional, tienen un sentido direccional de víctima – agresor en la película “La verdad de Soraya” y, de sentido bi-direccional de agresora – víctima, en la película “Nunca más”.
- Las películas, objeto de análisis, representan el marco hegemónico del binomio víctima – agresor, no contribuyen al análisis y reflexión social de la violencia de género en el público cinematográfico.
- La masculinidad y las relaciones de pareja heterosexuales en las películas “La verdad de Soraya” y “Nunca más”, son representadas como un patrón de vida y performativa de violencia de género, sostenidos en el sistema social patriarcal que, aún es de tendencia mundial en la vida conyugal.

## Referencias bibliográficas

- Alberdi, Inés y Matas, Natalia (2002). *La violencia doméstica. Informe sobre los malos tratos en España*. Fundación La Caixa. Colección Estudios Sociales N° 10.
- Almonacid, Flavia (1996). *Investigación social sobre violencia conyugal*. Valparaíso: Centro de Estudios Sociales.
- Amnistía Internacional. (20 de junio de 2007). *Al pide que no se lleven a cabo las ejecuciones por lapidación previstas para mañana*. Obtenido de Amnistía Internacional Web site: <https://www.es.amnesty.org/en-que-estamos/noticias/noticia/articulo/ai-pide-que-no-se-lleven-a-cabo-las-ejecuciones-por-lapidacion-previstas-para-manana/>
- Biagini, G. (2016). Violencia/s, peculiaridad y generalidades: el caso de la violencia de género. Art. en Rev. de *Ciencias sociales de la UBA*, N° 92, Argentina.
- Burgos, V. (2017). *La representación de la violencia de género en el cine español (1997-2011): procesos de victimizar marcos de reconocimiento y estrategias narrativas*.
- Corbin, J. A. (25 de febrero de 2019). *Los 20 tipos de películas y sus características: Una clasificación de las diferentes formas que adopta el cine y a los géneros del séptimo arte*. Obtenido de Psicología y mente Wb site: <https://psicologiymente.com/cultura/tipos-peliculas#:~:text=Dramáticas,pueden%20acabar%20mal%20o%20no.>
- Estrella, S. (2016). *Representación de la masculinidad en cine ecuatoriano de ficción (1981 – 2015)*. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito. <http://hdl.handle.net/10644/5970>
- Estrada, L. (2016). *Masculinidades y violencia en el nuevo cine mexicano*. En: [www.redalyc.org/pdf/4515/4515468370005.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/4515/4515468370005.pdf)
- Garda, F. (2006). *Estudios sobre la violencia masculina*
- Hardy, E. y Jiménez, A. (1999). *Masculinidad y género*. Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil.
- Folguera, L. (2013). *El varón maltratado*. Tesis doctoral. En: [diposit.ub.edu/dspace/btsstream/2245/LFC-tesis.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/btsstream/2245/LFC-tesis.pdf)
- Ricoeur, P. (1995). *Teoría de la interpretación Discurso y excedente de sentido*. Siglo XXI editores y Universidad Iberoamericana.
- Walker, L. (1980). *Síndrome de la mujer maltratada*. EE.UU.: Universidad de Nova.
- Mernissi, F. (2000). *El concepto musulmán de la sexualidad femenina activa*. Serie 1 para el debate. Lima.
- Romero, M. (2014). *Transformación de la obras en arte*. 2° Ed. Interiográfica
- Smith, Stacy, Choueiti, Marc y Pieper, K. (2014). *Género en los medios*. Instituto Geena Davis ONU Mujeres
- Yuval-Davis, N. (2004). *Género y nación*. CM Yuval-Davis, CMP Flora Tristán, Lima

# Resiliencia en estudiantes universitarios de educación de Huancayo

---

## Resilience in university students of education from Huancayo

<sup>3</sup>Baltazar Castañeda, L.; Lazo Piñas, M.;  
Casallo Poma, L.; Gómez Galindo, M.

Facultad de Educación / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: lbaltazar@uncp.edu.pe

### Resumen

El presente estudio, aborda el tema de la resiliencia humana, considerando al enfoque ecológico de desarrollo humano. Este enfoque centra su esfuerzo en analizar el comportamiento, atendiendo a su multicausalidad, en la que factores externos e internos se interconjugan haciendo del ser humano un sujeto, cuyas cualidades y capacidades internas, se ven fuertemente influenciadas por el entorno o contexto. La investigación internaliza las características de un estudio de corte cuantitativo realizado con el método comparativo con acotaciones descriptivas.

Se evaluaron, de forma no probabilística, a 448 estudiantes de las facultades de educación de dos universidades de la ciudad de Huancayo: UNCP y UPLA. Para la medición de la resiliencia, se adaptó la escala de ER de Wagnild y Young. Los resultados indican mayor predominio de estudiantes con nivel medio de resiliencia. A nivel comparativo, se logró precisar que el tipo de gestión de la universidad si es un factor diferencial influyente en la configuración del perfil de resiliencia de los estudiantes investigados, lo que permitió observar mayores niveles de resiliencia en los estudiantes procedentes de universidad privada. En cambio, el género no se muestra como un factor potencialmente diferenciador sobre la resiliencia de los jóvenes estudiados.

**Palabras clave:** resiliencia, estudiante universitario, enfoque ecológico, universidad, psicología positiva

### Abstract

The study presented addresses the issue of human resilience considering the ecological approach to human development. This approach focuses its effort on analyzing the behavior according to its multi-causality, in which external and internal factors interconjugate making the human being a subject, whose inner qualities and capabilities are strongly influenced by the environment or context. The study internalizes the characteristics of a quantitative study carried out with the comparative method with descriptive dimensions.

A total of 448 students from the faculties of education of two universities in the city of Huancayo were evaluated (nonprobabilistically): UNCP and UPLA. For the measurement of Resilience, the Wagnild and Young ER Scale was adapted. The results indicate a greater predominance of students with an average level of resilience. At a comparative level it was possible to specify that the type of management of the university is an influential differential factor in the configuration of the resilience profile of the students investigated, which allowed to observe higher levels of resilience in the students coming from private universities. In contrast, gender is not shown as a differential factor in the evaluated psychosocial variable.

**Keywords:** resilience, university student, ecological approach, university, positive psychology

<sup>3</sup>Docentes: <sup>3</sup>Facultad de Educación / UNCP

## Introducción

El término de la resiliencia es un constructo que viene del enfoque salutífero, como un abordaje reciente de la psicología positiva. Hace referencia a los factores que evocan al comportamiento de las personas que se sobrepone de manera positiva y saludable frente a las situaciones o dificultades que para otras serían frustrantes (Arratia, Medina y Borja, 2008).

No obstante, las diferencias al respecto, se ha llegado a un acuerdo en lo referente al entendimiento del término de resiliencia, pues la mayoría de los estudiosos (Arratia, Medina y Borja, 2008; Pereira, 2007 y Polo, 2009) la consideran como una capacidad humana para lograr el éxito o sobrellevar de un modo favorable y adaptativo las situaciones frustrantes o estresantes que podrían tener consecuencias negativas en el individuo.

Así, Pereira (2007) afirma que la resiliencia es un proceso dinámico. En la psicología es considerada como una capacidad de los individuos de sobrepone a condiciones de vida desfavorables para tener éxito (Puerta y Vásquez, 2012).

La resiliencia puede ser analizada desde dos enfoques distintos. Por un lado, considerando la perspectiva de "riesgo", la cual se concentra en los aspectos que pueden desencadenar un daño psicológico, biológico o social, su interés se encuentra en los factores de riesgo alrededor del individuo. Por otro lado, está el enfoque de resiliencia o "modelo de desafío", propone la existencia de aspectos o escudos protectores que pueden generar una defensa al posible daño o amenaza, de los ya mencionados factores de riesgo, y que provocan en el individuo la capacidad o la habilidad para superar las adversidades (Polo, 2009).

La integración de estos dos enfoques, permiten tener una visión más clara y complementaria del fenómeno. En tal sentido, se propone, por un lado, la identificación de las variables que pueden afectar negativa y considerablemente al individuo; así mismo, se contempla la existencia de barreras que pueden contribuir a sobrellevar situaciones riesgosas e inclusive, a sacarles el mayor provecho a la adversidad, considerando aspectos positivos, lo cual tiene por consecuencia que el individuo desarrolle y mejore su calidad de vida.

Las investigaciones sobre resiliencia han sido desarrolladas en diversos contextos (Börkan, Erkman y Serbest, 2016; Schofield, O'Halloran, Mclean y Forrester-Knauss, 2016; y, Wang, Chen, Gong y Yan, 2016), poblaciones, ámbitos de estudio e incluso en distintas etapas de la vida humana.

Estudios recientes dentro del grupo de adolescentes, como las de Álvarez, Alonso y Guidorizzi (2014); Gutiérrez y Romero (2014); Morales y González (2014); Rozemberg, Avanci, Schenker y Pires (2014); Quiceno, Mateus, Villareal y Vinaccia (2013); y, González y Gaxiola (2013) vinculan a la resiliencia con el consumo de drogas, bienestar psicoló-

gico, autoestima, y variables sociodemográficas como factores que afectan esta capacidad dentro del ámbito escolar.

Dentro de estas últimas acotaciones aparece el término de resiliencia académica. Centrando estas líneas en la población joven dentro del ámbito escolar, se presenta un abordaje de las investigaciones en este contexto, específicamente investigaciones vinculadas con estudiantes de carreras universitarias.

Los estudios muestran mayormente interés en la relación de la resiliencia, con variables tales como; condiciones de estrés, esfuerzo y exigencia propios de los estudios superiores. Ríos, Carrillo y Sabuco (2012), por ejemplo, investigaron la relación de la resiliencia con el síndrome Burnout en una muestra de alumnos de enfermería en España, encontrando que solo un pequeño porcentaje de la población de la muestra (14,7 %) obtuvo bajos niveles de resiliencia. Del mismo modo, se identificaron los puntajes más bajos de Burnout en los estudiantes que denotaron altos indicadores de resiliencia, así como menores signos de cansancio emocional y mayor realización personal.

González y Artuch (2014) también encontraron altos niveles de resiliencia en estudiantes universitarios, así como una asociación con el sexo y el tipo de universidad, siendo las mujeres de instituciones de educación religiosa, quienes obtuvieron puntajes mayores. Por otro lado, Schofield, O'Halloran, Mclean y Forrester-Knauss (2016) identificaron la resiliencia como un factor inversamente proporcional a la conducta depresiva en estudiantes universitarios en Australia. Tenemos a Rivas (2012) quien analizó el perfil de las fortalezas de carácter y los factores de resiliencia de los estudiantes de medicina en Venezuela, para lo cual consideró, como factores de resiliencia, a la aceptación positiva al cambio, la competencia personal, el control y la espiritualidad.

Estudio del cual obtuvo como resultados que los estudiantes de medicina de Venezuela poseen los cuatro factores de la resiliencia. De acuerdo a las variables personales, se identificó que la capacidad resiliente de los estudiantes más jóvenes era mayor a las de jóvenes de mayor edad; además, de presentarse una relación inversa con el grado académico y con la presencia de hijos en años escolares. A esto, en su investigación, Álvarez y Cáceres (2010), sobre la relación de la resiliencia y las variables personales y sociodemográficas, encontraron que la correlación entre variables oscilaba entre débil y muy débil; sin embargo, se encontró diferencias significativas en cuanto al sexo de los participantes, Álvarez y Cáceres afirman que las mujeres obtuvieron mayores puntajes de resiliencia en comparación a los varones, teniendo también como resultado que los escolares solteros mostraban más indicadores de resiliencia que los escolares casados.

Velasco, Suárez, Córdova, Luna y Mireles (2015), en su investigación en México, con alumnos de enfermería tuvieron como objetivo conocer el nivel de resiliencia,

para lo cual utilizaron la Escala de Resiliencia Mexicana (RESI-M) (Palomar & Gómez, 2010), la cual, les permitió analizarlas haciendo una relación con otras variables personales, académicas, de salud, laborales, económicas y familiares. Tuvieron como resultado que el 63 % de los estudiantes de enfermería presentaban un nivel alto de resiliencia, creado relación entre este resultado y su desempeño académico y la estructura familiar de cada participante, por que consideran a estas variables como factores dependientes para desarrollar la capacidad de resiliencia.

González (2011) evaluó los factores resilientes de estudiantes de primer grado de medicina, en la ciudad de México, para lo cual, utilizó el Cuestionario de Resiliencia para Estudiantes Universitarios (CRE-U), que le proporcionó como resultado que, los estudiantes de medicina obtuvieron puntajes altos en las dimensiones de interacción, introspección y moralidad, así como niveles bajos en los factores de independencia, creatividad, humor y pensamiento crítico. Teniendo como aporte importante que las mujeres obtuvieron puntajes más altos que los varones.

## Métodos y materiales

El presente estudio adopta una metodología con enfoque cuantitativo. Corresponde a un estudio empírico, de campo, de nivel correlacional. Como método general, se empleó al método científico; como método específico, se empleó al método comparativo. El diseño que responde a las características del estudio es el No experimental de tipo descriptivo - comparativo retrospectivo.

La muestra, consideró a 448 estudiantes de las facultades de educación de las universidades públicas y privadas de la ciudad de Huancayo del departamento de Junín. Según tipo de universidad, la muestra (no probabilística) estuvo conformada por 308 estudiantes procedentes de universidad pública y 140 estudiantes procedentes de universidad privada. Según género, 254 son varones y 194 mujeres. Para el acopio de datos de la resiliencia se empleó la "Escala de Resiliencia" de Wagnild y Young; adaptada, validada y confiabilizada para el caso.

**Tabla 1**

*V de Aiken de la Escala de Resiliencia – Adaptada*

Indicadores	Juicio valorativo (Jueces)					Coeficiente de Aiken*
	1	2	3	4	5	
Relevancia	Si	Si	Si	Si	Si	1,00
Adecuación	Si	Si	Si	Si	Si	1,00
Suficiencia	Si	Si	Si	Si	Si	1,00
Objetividad	Si	Si	Si	Si	Si	1,00
Funcionalidad	Si	Si	Si	Si	No	0,80
Pertinencia	Si	Si	Si	Si	Si	1,00
Mensuración	Si	Si	Si	Si	Si	1,00

Conforme a la opinión de los jueces, el instrumento empleado cuenta con la validez de contenido aceptable.

**Tabla 2**

*Validez discriminante de la Escala de Resiliencia – Adaptada*

Items	Correlación elemento-total corregida	Items	Correlación elemento-total corregida
VAR1	0,349	VAR14	0,404
VAR2	0,348	VAR15	0,475
VAR3	0,567	VAR16	0,496
VAR4	0,371	VAR17	0,539
VAR5	0,484	VAR18	0,414
VAR6	0,285	VAR19	0,442
VAR7	0,318	VAR20	0,383
VAR8	0,430	VAR21	0,455
VAR9	0,490	VAR22	0,293
VAR10	0,494	VAR23	0,432
VAR11	0,455	VAR24	0,383
VAR12	0,435	VAR25	0,513
VAR13	0,520		

Se determinó el valor del estadístico de fiabilidad para 25 elementos, alfa de Cronbach igual a 0,873.

## Resultados

### Diagnóstico del resiliencia en la muestra total

En el conglomerado, del 100 % (ni = 498) de estudiantes universitarios de educación encuestados: el 18 % (81) se autopercibe con resiliencia de nivel alto, el 59 % (254) obtuvo puntuaciones que reflejan una resiliencia de nivel medio y el 23 % (103) obtuvieron calificaciones que describen la presencia de un nivel bajo de resiliencia, considerada como una fortaleza personal.

**Tabla 3**

*Niveles de resiliencia en la muestra total*

Resiliencia	Muestra total global	
	Ni	%
Alto	81	18
Medio	264	59
Bajo	103	23
Total	448	100

### Diagnóstico y comparativa de resiliencia según género

En el conglomerado, del 100 % (ni = 254) de estudiantes varones: de este sub grupo, el 20 % (52) se autopercibe con resiliencia de nivel alto, el 56 % (143) obtuvo puntuaciones que reflejan una resiliencia de nivel medio y, el 24 % (59) obtuvo calificaciones que describen la pre-

sencia de un nivel bajo de resiliencia, considerada como una fortaleza personal. Según la Tabla 4, el conglomerado hallado, del 100 % (ni = 194) de estudiantes mujeres: de este sub grupo, el 15 % (29) se autopercebe con resiliencia de nivel alto, el 62 % (121) obtuvo puntuaciones que reflejan una resiliencia de nivel medio y el 23 % (44) obtuvo calificaciones que describen la presencia de un nivel bajo de resiliencia, considerada como una fortaleza personal.

Al procesar estadísticamente los datos de la resiliencia de varones y mujeres del grupo investigado, a través de la Prueba No paramétrica de la Ji Cuadrada de Pearson, se obtuvo una  $Jic = 2,56$  que comparado con la  $Jit = 5,99$  con  $gl. = 2$  y  $\alpha = 0,05$ ; permite establecer que no existen diferencias estadísticamente significativas en la resiliencia de los estudiantes investigación en función del género.

**Tabla 4**

*Niveles de resiliencia en estudiantes de género masculino y femenino*

Resiliencia	Género masculino global		Género femenino global	
	Ni	%	Ni	%
Alto	52	20	29	15
Medio	143	56	121	62
Bajo	59	24	44	23
Total	254	100	194	100

### Diagnóstico y comparativa de resiliencia según tipo de gestión de la universidad

En el conglomerado global, del 100 % (ni = 140) de estudiantes encuestados de universidad privada: el 35 % (49) se autopercebe con resiliencia de nivel alto, el 61 % (85) obtuvo puntuaciones que reflejan una resiliencia de nivel medio y, el 04 % (06) obtuvo calificaciones que describen la presencia de un nivel bajo de resiliencia, considerada como una fortaleza personal. Según la Tabla 5, el conglomerado hallado, del 100 % (ni = 308) de estudiantes encuestados de universidad pública; el 10 % (32) se autopercebe con resiliencia de nivel alto, el 58 % (179) obtuvo puntuaciones que reflejan una resiliencia de nivel medio y, el 32 % (97) obtuvo calificaciones que describen la presencia de un nivel bajo de resiliencia considerada como una fortaleza personal.

Al procesar estadísticamente los datos de la resiliencia de estudiantes procedentes de universidad privada y estudiantes procedentes de universidad pública del grupo investigado, a través de la Prueba No paramétrica de la Ji Cuadrada de Pearson, se obtuvo una  $Jic = 63,34$  que comparado con la  $Jit = 5,99$  con  $gl. = 2$  y  $\alpha = 0,05$ ; permite establecer que si existen diferencias estadísticamente significativas en la resiliencia de los estudiantes investigación en función del tipo de gestión de la universidad de procedencia.

**Tabla 5**

*Niveles de resiliencia en estudiantes de género masculino y femenino*

Resiliencia	Universidad privada global		Universidad pública global	
	Ni	%	Ni	%
Alto	49	35	32	10
Medio	85	61	179	58
Bajo	06	4	97	32
Total	140	100	308	100

### Discusión

El estudio que se presenta, aborda el tema de la resiliencia humana considerando al enfoque ecológico de desarrollo humano. Este enfoque centra su esfuerzo en analizar el comportamiento atendiendo a su multicausalidad, en la que factores externos e internos se interconjugan, haciendo del ser humano un sujeto, cuyas cualidades y capacidades internas se ven fuertemente influenciadas por el entorno o contexto. En ese sentido, se busca entender al estudiante universitario como un ser dotado de fortalezas que le permitirían afrontar con éxito diversas dificultades o traumas que por cosas del destino le toca vivir. Por ende, en el marco de la ostentosa literatura previa revisada, se destaca ponderablemente el rol de los factores no cognitivos como las fortalezas del carácter y la resiliencia sobre el rendimiento académico y la implicación académica de los estudiantes.

En el contexto del estudio, se halló que la mayoría de los estudiantes universitarios de educación de la ciudad de Huancayo presentan nivel medio de resiliencia como fortaleza humana. Del mismo modo, se logró establecer que el tipo de gestión de la universidad (privada o pública) si juega un papel influyente sobre el perfil de resiliencia de los estudiantes investigados. La prueba estadística de la Ji Cuadrada permitió establecer un mejor perfil de resiliencia en los estudiantes procedentes de universidad privada.

Estos resultados logrados en el colectivo estudiantil investigado, estaría mostrando algunas debilidades o carencias de estos para enfrentar con éxito los acontecimientos adversos que les toca vivir, sobre todo en los estudiantes que cursan estudios profesionales en la universidad de gestión pública.

Los resultados encontrados en los estudiantes de la facultad de educación de la ciudad de Huancayo se contraponen a los hallados por otros investigadores, como Caldera, Aceves y Reynoso (2016), quienes abordaron resiliencia en estudiantes universitarios de Jalisco, México: Un estudio comparado entre carreras y logran concluir que la resiliencia alta es una característica muy generalizada en la mayoría de los estudiantes universitarios.

El problema de los niveles bajos de rendimiento escolar y el abandono en el contexto de la educación universitaria, representan, actualmente, una de las problemáticas socioeducativas de mayor relevancia a la hora de plantear políticas de estrategias de mejora educativa. Para Díaz y Osuna (2017), abatir esta compleja problemática exige profundizar en los contextos y factores que la afectan y determinan. Por ello, se considera relevante profundizar en aspectos críticos del comportamiento humano que dan respuesta a los distintos escenarios vitales, principalmente en aquellas circunstancias que, por múltiples motivos, desbordan y parecen insalvables.

Se hace impostergable intervenciones en la resiliencia desde la educación y los agentes socializadores, de tal forma que el sistema educativo trabaje con propósitos mancomunados con la familia y otros agentes educativos, con el fin de mejorar el bienestar de sus estudiantes.

El tema de la resiliencia, como factor de comportamiento humano, está actualmente concitando el interés de la comunidad científica, pues diversos estudios, realizados en diversos escenarios, dan cuenta de este factor como un componente psicológico que ayuda a las personas a superar situaciones adversas.

Desde la prisma de la resiliencia, puede observarse que son muchas las personas que, pese a haber sufrido acontecimientos difíciles o traumas, estas cuentan con la gran capacidad para revertir exitosamente estas situaciones adversas. Según la literatura previa, la resiliencia debe ser concebida ante todo como resultado de un equilibrio entre factores de riesgo, factores protectores y personalidad de cada individuo. Otro aspecto que se rescata de esta literatura, es que se debe asumir que la psicología no debería centrarse solo en el estudio de la enfermedad (enfoque clínico o patológico), la debilidad y el daño, sino que también debe ahondar y privilegiar en el estudio de la fortaleza y la virtud del ser humano.

Al parecer, la resiliencia, en estos casos, se estaría mostrando más como factor que estaría amortiguando situaciones de ansiedad y estrés en los seres humanos permitiendo una buena adaptación y ajuste en las personas. lo planteado permite entender que las personas altamente resilientes son aquellas que se adaptan con facilidad a entornos deprimentes y acuciados por situaciones adversas.

Para Morelato (2014) "La resiliencia es la capacidad del ser humano para hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas e inclusive ser transformado positivamente por ellas (...) hace referencia al logro de una adaptación positiva o el afrontamiento adecuado de las tareas de desarrollo típicas de una determinada etapa o cultura, a pesar de las experiencias de adversidad" (p.56).

La resiliencia, como característica de la personalidad, hace que las personas tengan una mirada positiva y propositiva de las cosas y los acontecimientos, lo que permite que las personas mantengan y sostengan adecuadamente un proyecto de vida a nivel personal, profesional, familiar, etc.

Pues a partir de los esbozos teóricos de la resiliencia cabe la posibilidad que las personas, en este caso los estudiantes, tengan una vida mucha más saludable en un entorno insano, lleno de desvarios e infortunios. La capacidad resiliente ofrece el potencial para superar adecuadamente los efectos negativos producidos por la exposición al riesgo mediante estrategias positivas de fortalecimiento y afrontamiento.

## Conclusiones

- La mayoría de los estudiantes universitarios de educación de la ciudad de Huancayo presentan nivel medio de resiliencia como fortaleza humana. Se logra establecer que el tipo de gestión de la universidad (privada o pública) si juega un papel influyente y diferenciador sobre el perfil de resiliencia de los estudiantes investigados.
- La prueba estadística de la Ji Cuadrada permitió establecer un mejor perfil de resiliencia en los estudiantes procedentes de universidad privada. El género no se muestra como un factor diferenciador en la resiliencia de los estudiantes universitarios de educación investigados. Tanto varones como mujeres, del grupo investigado, presentan mayoritariamente niveles medios de resiliencia como cualidad personal.

## Referencias bibliográficas

- Börkan, B., Erkman, F. & Serbest, S. (2016). Resilience as a mediator between parental acceptance - Rejection and depressive symptoms among university students in Turkey. *Journal of Counseling and Development*, 94(2), 195-209.
- Cabrera, V., Aya, V. y Guevara, I. (2014). Diseño y análisis psicométrico de una escala de resiliencia. *Revista Facultad de Medicina*, 62(2), 213-220.
- Gómez, B. (2010). *Resiliencia individual y familiar*. Disponible en: <http://www.avntfevntf.com/imagenes/biblioteca/G%C3%B3mez,%20B.%20Trab.%203%C2%BA%20BI%2009-10.pdf>
- Grotberg, E. (1995). *A guide to promotig resilience in children: strengthening the human spirit*. The Internacional Resilience Project. La Haya, Holanda.
- Gutiérrez, M. y Romero, I. (2014). *Resiliencia, bien estar subjetivo y actitudes de los adolescentes hacia el consumo de drogas en Angola*. *Anales de Psicología*, 30(2), 608-619. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.148131>

- Heilemann, M.V., Lee, K. y Kury, F.S. (2003). Psychometric properties of the spanish version of the Resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 11(1), 61-72.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Edit. McGraw- Hill. México.
- Portella, A. y Liberales, A. (2015). Resilience in aging: literature review. *Revista, Ciencia y Saúde Coletiva*, 20(5), 1475-1495.
- Psicogente, 19 (36): pp. 227, (2016). *Revista Universidad Simón Bolívar*. Barranquilla, Colombia. ISSN 0124-0137 EISSN 2027-212X.
- Pimentel, C. y Pinho, L. (2015). *Resiliencia en estudiantes universitarios. Un estudio comparado entre carreras*. Tesis de pregrado.
- Quezada, L.; González, T. y Mecott, G. (2014). Resiliencia en pacientes pediátricos sobrevivientes de quemaduras. *Acta de Investigación Psicológica*, 4(2), 1585-1594.
- Vera, D. y López, M. (2014). *Resiliencia académica: Una alternativa a explorar en la educación de niños y niñas en contextos rurales*. *Integra Educativa*, 7(2), 187-205.
- Wagnild, G. M. y Young, H. M. (1993) Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale. Edit. *Journal of Nursing Measurement*, EEUU.
- Wang, Y.; Chen, X.; Gong, J. y Yan, Y. (2016). *Relationships between stress, negative emotions, resilience, and smoking: Testing a moderated mediation model*. Edit. Tesis Misuse.



## REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN



## Reglamento de publicación de la revista “Prospectiva Universitaria”

1. La Revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA" es una publicación científica producida por el Instituto de Investigación de la Universidad Nacional del Centro Perú, Huancayo, Perú. Tiene una periodicidad semestral y el número aparece en julio y diciembre; tanto en su versión impresa como online.
2. La Revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA" recibe artículos completos, originales e inéditos en las líneas de investigación de temas que tienen que ver con el quehacer científico de las Unidades de Posgrado de esta institución, elaborados según las normas establecidas en el Manual de Publicaciones de la APA (American Psychological Association) y las indicadas en las presentes pautas que se describen.
3. Los artículos pueden ser presentados en idioma inglés o castellano.
4. Los artículos serán evaluados por el Comité Editor de la revista según criterios internacionales de calidad, creatividad, originalidad y contribución al conocimiento. El artículo es aceptado luego del proceso de revisión por el Comité Editor y las modificaciones indicadas. El artículo aceptado será editado y una prueba enviada al autor para la aceptación y consentimiento de publicación.
5. El artículo deberá ser presentado acompañado de una carta dirigida al Director Editor, firmada por el responsable del trabajo con quien se tendrá comunicación, indicando además el carácter inédito, original y completo del artículo presentado y su disposición para que sea revisado y editado.
6. El artículo puede ser enviado por correo común; en este caso por triplicado y además los archivos digitales apropiados. El artículo comprende el texto, con las páginas numeradas correlativamente. Las ilustraciones, en hojas aparte, comprenden las tablas y figuras.
7. El artículo también puede ser enviado por email al Director - Editor. Los archivos deben ser enviados de acuerdo a las pautas indicadas en el presente documento.
8. El texto del artículo debe ser escrito en tipo Courier 12 puntos, doble espacio, en tamaño A-4. En general todos los artículos deben de tener: título (en inglés y español) sin exceder 20 palabras, nombres y apellidos de los autores, institución de los autores, dirección postal y correo electrónico de los autores. Resumen no mayor de 250 palabras (en inglés y castellano), 5 palabras clave (en inglés y español).
9. La Revista cuenta con las siguientes secciones:
  - a. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS. Son artículos primarios, inéditos que exponen los resultados de trabajos de investigación y constituyen aportes al conocimiento. Debe contener en la parte uno: título, subtítulo, autor(es), institución(es), resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés. La parte dos, debe de estar estructurada de la siguiente manera: Introducción, métodos, herramientas e instrumentos de investigación, presentación de los resultados del estudio, discusión y/o conclusión, agradecimientos y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto máximo de 10 páginas, las tablas y figuras deben ser sólo las necesarias para una mejor exposición de los resultados.
  - b. NOTAS CIENTÍFICAS. Son artículos primarios, reportes de resultados cuya información es de interés para la comunidad científica. La extensión del texto no será mayor de 5 páginas. Esta sección debe tener las siguientes partes: título, autores, resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés, cuerpo de la nota, agradecimientos y referencias bibliográficas.
  - c. ARTÍCULOS DE REVISIÓN. Son artículos primarios, en esta sección se incluyen trabajos que constituyen una exhaustiva revisión del tema de investigación del autor, se incluyen aquí tesis, revisiones taxonómicas y recapitulaciones. Deben contar las siguientes partes: título, autores, resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés, introducción, cuerpo de la revisión, agradecimientos y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto promedio de 3 páginas. Las ilustraciones deben ser sólo las necesarias para una mejor exposición de los resultados.
  - d. COMENTARIOS. Son artículos donde se discute y exponen temas o conceptos de interés para la comunidad científica. Se incluyen aquí ensayos de opinión y monografías. Deben contar con las siguientes partes: título, autores, cuerpo del comentario, y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto promedio de 2 páginas como máximo.
  - e. COMENTARIOS DE LIBROS. Son artículos que comentan recientes publicaciones de interés para la comunidad científica.
10. Deben usarse los símbolos de las unidades del Sistema Internacional de Medidas. Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto. Se debe de tomar en cuenta la Redacción de Publicaciones de la APA.

11. LAS REFERENCIAS incluirá todas las referencias citadas en el texto dispuestas solamente en orden alfabético y sin numeración. La cita se inicia con el apellido del primer autor a continuación, sin coma, las iniciales del nombre con puntos y sin espacio. El segundo y tercer autor deben de tener las iniciales del nombre y a continuación el apellido. El último autor se diferenciará por que le antecede el símbolo &. Si hubiesen más de tres autores pueden ser indicados con la abreviatura et al. En la literatura citada solamente se usa letra tipo normal, no itálica, no versalita. La estructura de las citas es la siguiente (prestar atención a los signos de puntuación):
- Para citar libros: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del libro (en cursiva). Ciudad de publicación: Editorial.
- Para citar artículos de revistas: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del artículo. Nombre de la Revista (en cursiva), ciudad, editorial, número de la revista y página donde está el artículo.
- Para citar capítulos de libros: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del capítulo del libro, apellido del editor, inicial(es) del nombre del editor, título del libro en cursiva, páginas donde está el capítulo, ciudad y editorial.
12. Las citas de artículos en prensa deben incluir el volumen, el año y el nombre de la revista donde saldrán publicados; de lo contrario deberán ser omitidos.
13. Deben evitarse las citas a resúmenes de eventos académicos (congresos y otros) y las comunicaciones personales.
14. Las figuras (planos, mapas, esquemas, diagramas, dibujos, gráficos, fotos, etc.) serán numeradas correlativamente con números arábigos; de igual manera las tablas. Las leyendas de las figuras deben presentarse en hoja separada del texto y deben ser suficientemente explicativas. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.
15. Cuando el trabajo es enviado por correo postal, las figuras serán presentadas en papel Canson y con tinta china, en un tamaño A-4, montados sobre cartulina blanca. Los dibujos y fotos de estructuras y organismos deben llevar una escala gráfica para facilitar la determinación del aumento. Los mapas deben llevar las respectivas coordenadas. Las fotografías deben tener 15 x 10 cm de tamaño como mínimo, en papel liso, con amplio espectro de tonos y buen contraste, montados sobre una cartulina blanca tamaño A-4. Los costos por fotografías a color deberán ser asumidos por el autor (es), siempre y cuando el caso pudiera ameritar.
16. Si las figuras fuesen escaneadas, deben guardarse en un archivo TIFF, tamaño natural, 600 dpi. Las gráficas de origen electrónico deben de enviarse en formato nativo editable (archivo.xls, archivo.wmf, archivo.svg y archivo.eps). Los mapas en formatos SHP. Fotos de cámaras digitales en formato JPG mayor a 3 Mpixel. Otros archivos independientes en formato TIFF, BMP, Ai, PSD. Los costos por ilustraciones a color serán asumidos por el autor (es) si el caso lo pudiera ameritar.
17. Los archivos deben presentarse por separado, esto es, un archivo con el texto y leyendas en formato MS-Word. Otro archivo para las tablas en MS-Excel o como tablas en MS-Word. Otros archivos en formatos nativos, no como imágenes insertadas en otros archivos (por ejemplo no enviar imágenes pegadas en una hoja de MS-Word o Excel).
18. Sólo se aceptan planos, mapas, fotos e imágenes digitales de alta calidad.
19. Las publicaciones de preferencia deben de ser inéditas, sin embargo, se aceptaran material científico de segunda publicación como máximo.
20. El material enviado no será devuelto, por lo que el autor (es) deben tomar sus precauciones.
21. El trabajo revisado, editado, diagramado y publicado pasara a ser propiedad intelectual del Comité Editor de la revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA", sobrentendiéndose que se cuenta con la aprobación del autor (es).
- El autor principal podrá solicitar cinco ejemplares de la revista. Un número de separatas adicional podrá ser solicitado antes de la impresión teniendo en cuenta los costos respectivos.

## Guía para la presentación del artículo científico

Los Trabajos presentados por los investigadores a la Revista Científica “ PROSPECTIVA UNIVERSITARIA”, deberán de cumplir y ser diseñados en base a las siguientes partes:

### PARTE I

- Título en español e inglés.
- Autor (es).
- Institución(es).
- Correo (s) electrónico (s).
- Resumen en español e inglés.
- Palabras claves en español e inglés.

### PARTE II

- Introducción.
- Métodos, herramientas e instrumentos de investigación.
- Presentación de los resultados del estudio.
- Discusión.

### PARTE III

- Agradecimientos y financiación
- Referencias

### PARTE I:

**Título en español.** Debe ser corto pero informativo, sin exceder 12 palabras. Por otro lado, no debe incluir abreviaturas, paréntesis, fórmulas, siglas o caracteres desconocidos.

Debe ser breve, preciso y codificable de manera que pueda ser registrado en índices internacionales. El título del manuscrito, los títulos de las secciones y los subtítulos deben escribirse en minúsculas y en negrita.

**Título en Inglés.** Traducción fiel del título en español.

**Autor y/o autores.** Deben aparecer como autores aquellos que han hecho una contribución intelectual sustancial y asuman la responsabilidad del contenido del trabajo.

Se debe incluir el nombre completo y/o el nombre conocido como investigador, su grado académico mayor, su especialidad, la institución a que pertenece, etc. de todo(a) s lo(a) s autor(a) s y dirección electrónica.

**Institución(es).** Debe incluirse el nombre de la institución o instituciones donde se llevó a cabo la investigación y la dirección exacta. Cuando el trabajo es obra de autores de diversas instituciones se dará la lista de sus nombres con las instituciones respectivas,

de modo que el lector pueda establecer los nexos correspondientes cuando lo crea necesario.

**Correo (s) electrónico (s).** Se incluirá la dirección o direcciones electrónicas del autor o autores de la investigación.

**Resumen.** Debe ir en la primera página del documento, antes de la introducción, tanto en español como en inglés. Consta de un solo párrafo no menor de 120 y no mayor a 250 palabras incluyendo puntuación. Es una relación breve y concreta de los principales puntos tratados en el artículo, de sus principales resultados y conclusiones.

En el resumen no se incluyen citas bibliográficas, figuras ni tablas.

**Abstract.** Traducción fiel del resumen al idioma inglés. Se recomienda solicitar la revisión de esta sección a una persona cuya lengua nativa sea el inglés.

**Palabras clave.** Se destacan las palabras importantes y/o claves utilizadas en el texto. Se deberá identificar entre 3 a 5 palabras clave; separadas por comas. Estas palabras deben ayudar al indexado cruzado del trabajo. Estos términos deberán aparecer al pie del resumen y abstract, respectivamente.

**Keywords.** Las mismas palabras clave traducidas al inglés.

### PARTE II:

#### • Introducción

Se expone, en forma concisa, el problema (es opcional y debe redactarse en forma de pregunta), el propósito o el objetivo del trabajo y el resumen del estado actual del tema de estudio. No se incluyen datos ni conclusiones del trabajo. Esta sección debe estar debidamente referenciada puesto que la descripción del estado actual del tema implica una revisión de la literatura publicada recientemente.

#### • Material y métodos

Estos tienen como finalidad informar todos los aspectos metodológicos involucrados

en la investigación; debe responder al ¿cómo se realizó el estudio de investigación? Es recomendable dividir el método en subsecciones rotuladas, aunque no necesariamente numeradas.

**Diseño.** Describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayos, prospectivo, etc.) y también el diseño no experimental (transversal o longitudinal).

**Participantes.** Se especifica apropiadamente la población objetivo y el tamaño de la muestra, los criterios de selección de los participantes, el tipo de muestreo implementado y la naturaleza de la asignación de los sujetos a los grupos. Se emplea el término participantes cuando quienes intervienen en la investigación son humanos y el término sujetos, cuando se trata de individuos no humanos.

**Instrumentos y materiales.** Los instrumentos utilizados para medir las variables bajo estudio (p.e.).

La variable (s) independientes y/o las herramientas o materiales usados para administrar la investigación, en su caso, y su función dentro de la investigación. En el caso de los modelos y pruebas estadísticas se deben estipular los estadísticos utilizados, válidos, contabilizados que poseen y caracterizar las encuestas o los cuestionarios utilizados. Sin embargo, el modelo completo utilizado y sus resultados obtenidos se pueden describir detalladamente en un apéndice o anexo.

**Procedimientos.** Se especifican las acciones seguidas para la implementación de la investigación, en el caso de investigaciones de corte transversal o series de tiempo, o las llevadas a cabo para aplicar los instrumentos, en el caso de estudios descriptivos y correlacionales. Se incluyen las instrucciones a los sujetos, la formación de los grupos y las manipulaciones específicas de los sujetos, así como los análisis estadísticos que se implementaron. También se puede especificar el diseño de investigación utilizado, mencionando sus características generales y justificación de uso.

### Resultados

En esta sección se resumen los datos recolectados, así como su tratamiento estadístico.

Se incluyen los datos estadísticos descriptivos (medias, desviación estándar, entre otros) y los datos fruto de las pruebas estadísticas implementadas.

Inicialmente se exponen de manera breve los hallazgos más relevantes, posteriormente se presentan con suficiente detalle los datos para justificar las conclusiones. Con el fin de presentar los datos se sugiere el uso de tablas o figuras, además del texto, que en lo posible, no deberá repetir lo que dicen estas tablas o figuras.

Se sugiere, la presentación de los resultados de la forma siguiente:

1. Iniciar presentando los resultados relevantes de cara a la puesta a prueba de la hipótesis o el objetivo general de la investigación, para luego dirigir la atención hacia los aspectos relevantes de los datos; y
2. En la redacción del texto, se puede hacer alusión a la información presentada en las figuras y tablas para facilitar la comprensión de los datos.

### Discusión

En esta sección, es apropiado analizar las implicaciones de los resultados. Es decir, se evalúan e interpretan las implicaciones de los resultados, particularmente en relación con la hipótesis de trabajo. Inicialmente se debe exponer de manera clara la sustentación o carencia de sustento de las hipótesis originales en relación con los datos. Las aclaraciones respecto a las semejanzas o diferencias de los resultados con los de otras investigaciones deben confirmar las conclusiones que se obtengan. Se debe evitar la especulación o las conclusiones triviales o con sustentos teóricos débiles. Se deben sugerir, en forma breve, mejoras a la propia investigación y/o proponer nuevas investigaciones.

### PARTE III:

#### Agradecimiento y financiación

El agradecimiento y la financiación son opcionales, deben de ser sucintos, es individual para cada artículo y se incluye como una parte del mismo, antes de las referencias bibliográficas y no deben aparecer en el texto ni en pie de página.

#### Referencias

Las referencias bibliográficas son en gran porcentaje la garantía de la publicación. El lector confía en que el autor del artículo, además de su investigación, está brindando datos bibliográficos correctos para que lo pueda conseguir con facilidad.

Las referencias garantizan la contrastación con los resultados dando validez a la investigación.

Las referencias deben elaborarse con cuidado colocando todos los datos y prestando atención a los signos de puntuación.

#### Nota

Los docentes investigadores interesados en publicar sus artículos científicos deben de remitir sus trabajos a la siguiente dirección:

E-mail: [prospectivauniversitaria@uncp.edu.pe](mailto:prospectivauniversitaria@uncp.edu.pe)

Revista versión online: <http://www.uncp.edu.pe/>

Revista **“PROSPECTIVA UNIVERSITARIA”**

Universidad Nacional del Centro del Perú - Instituto General de Investigación de la UNCP

Av. Mariscal Castilla N° 3909 - 4039, ciudad universitaria Km. 5, El Tambo, Huancayo, Perú.



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DEL CENTRO DEL PERÚ**  
**Instituto General de Investigación**

Av. Mariscal Castilla N° 3909 - 4089. El Tambo - Huancayo  
Pabellón de Administración y Gobierno 4to piso  
<http://www.uncp.edu.pe>