



Universidad
Nacional de
Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

LICENCIADA RESOLUCIÓN N° 080-2018-SUNEDU/CD
RECTORADO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CAJAMARCA

REVISTA CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



Volumen 24, N° 1-2: Enero – Diciembre 2025

ISSN-L: 1997-0447

CAXAMARCA
REVISTA CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CAJAMARCA

Volumen 24, N° 1-2: Enero – Diciembre 2025

ISSN-L: 1997-0447

Vicerrectorado de Investigación y Responsabilidad Social Universitaria

Av. Atahualpa 1050 1S-202 (2do piso) Ciudad Universitaria

Cajamarca, Perú

Teléfono: (076) 362516

Web: www.revistas.unc.edu.pe/index.php/caxamarcae/index

Email: viceinvestigacion@unc.edu.pe

EQUIPO EDITORIAL

Director de la Revista

- Dr. Carlos M. Rosales Loredo

Editor Jefe

- Dr. Carlos A. Gil Jáuregui

Comité Editor

- Integrantes de la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Cajamarca

Soporte Técnico

- MCs. Gilmer Cayotopa Jara

Índice

Facultad de Ciencias Agrarias

Contenido de metales pesados y parámetros edáficos de los suelos aledaños al botadero controlado municipal de la ciudad de Celendín-Cajamarca..... 2

José Ramiro Díaz Cumpén, Giovana Ernestina Chávez Horna, Luis Javier Quipuscoa Castro, José Francisco Rabanal Guevara, Teresita de Jesús Pereyra Quevedo

Determinación de la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*) en el valle de Cajamarca 19

Alonso Vela-Ahumada, Jhon Anthony Vergara-Copacondori

Efecto de tres espesores de mulch de avena (*Avena sativa* L.) en el rendimiento de la papa (*Solanum* sp.), variedad Única 32

Juan F. Seminario Cunya, Antenor Domínguez Palacios, Mary Llamo Burga

Propagación asexual por chusquines de bambú en diferentes sustratos, Jaén – Perú..... 42

Leiwier Flores Flores, Vitoly Becerra Montalvo, Fernando Aguirre de los Ríos

Rentabilidad de la papa. Propuesta para la implementación de una economía circular en el “Centro Experimental La Victoria” – Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca 57

Marcial Hidelso Mendo Velásquez

Facultad de Ciencias de la Salud

Conocimientos y prácticas de Primeros Auxilios en Internos de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024 67

Santos Angélica Morán Dioses, Marco Antonio Uriarte Chávez, Gissela Janeth Silva Chileno

Calidad de agua de uso agrícola en la Inter cuenca Alto Maraón IV - ALA Llaucano Chotano mediante análisis multivariado en el periodo 2020-2021 78

Consuelo Plasencia Alvarado, Claudia Carolina Rodríguez Ulloa, Yesenia Rosmery Amaya Noriega

Características Bacteriológicas de los Quesos Producidos Artesanalmente en la Ciudad de Cajamarca, Provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca..... 91

Rodolfo Raúl Orejuela Chirinos, Juan Gerardo Arrelucea Acosta, Anel Mily Gallardo Rabanal

Estrés académico en alumnos de la Carrera Profesional de Enfermería – Universidad Nacional de Cajamarca, 2023..... 107

Tulia Patricia Cabrera Guerra, María Eugenia Urteaga Becerra

Factores asociados a la anemia en niños de 0-36 meses, usuarios del Centro de Salud de Jesús-Cajamarca, primer semestre..... 113

Gladys Sagástegui Zárate, Miriam Silvana Bringas Cabanillas

Funcionamiento familiar y actitudes hacia la violencia de género estudiantes de 3ro al 5to año de secundaria. Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” - Cajamarca, 2023-2024..... 121

Martha Vicenta Abanto Villar, Marina Violeta Estrada Pérez, Delia Mercedes Salcedo Vásquez, Margarita Julcamoro Quiroz

Percepción de los estudiantes de Enfermería sobre acoso sexual al interior de las aulas universitarias en la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024..... 134

Carmen Yrene Yupanqui Vásquez, María Eloísa Ticlla Rafael

Facultad de Ciencias Sociales

Calidad de vida laboral del docente en el contexto académico de la universidad 145

Julio César Alcalde Giove, Oscar Rufino Cholán Valdez, Rocío del Pilar Arroyo Chávez

Liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023..... 172

Víctor Hugo Delgado Céspedes, Carmen Gloria Castillo Diaz, Gricerio Delgado Vilchez, Gabriela Janeth Aliaga Zamora

Facultad de Ciencias Veterinarias

Prevalencia de helmintos en vacunos Holstein criados al pastoreo en el fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Cajamarca 192

Juan de Dios Rojas Moncada, Jorge Bernardo Gamarra Ortiz

Edad de saca en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca – 2024-2025 200

Jorge Eduardo Burga León, Abel Melchor García Bazán, Jaime Mego Silva

Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas

La calidad educativa en la Escuela Profesional de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca..... 210

Edwin Horacio Fernández Rodríguez, Oscar David Carmona Alvarez

Facultad de Educación

Estrategias didácticas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023-II: Propuesta de un manual de estrategias didácticas con enfoque contextual 227

Virgilio Gómez Vargas, Carmen Olga Jáuregui Medina de Bardales

Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias

Efectos de la melitina en el rendimiento de codornices ponedoras 243

Manuel Eber Paredes Arana, Luis Humberto Aceijas Pajares, Jorge Ricardo de la Torre Araujo

Selección genética de cuyes machos mejorados de diferente procedencia, para la obtención de reproductores superiores de alto merito genético 251

Itamar Idrogo Terrones, José Mantilla Guerra, Joe Charly Mantilla Oliva, Pablo Santos Mendoza Heredia

Facultad de Ingeniería

Clasificación supervisada de cobertura de suelos en la cuenca del Río Grande usando imágenes satelitales, Celendín, Cajamarca, 2023 266

Agustín Medina Chávez, Leyla Guadaly Díaz Cadenillas, Rocío Elizabeth Mori Sánchez, José Luis Vera Díaz

Creación de familias paramétricas de vanos en Revit para el patrimonio histórico de la zona monumental de la ciudad de Cajamarca 276

Juan Francisco Urteaga Becerra

Un enfoque basado en Machine Learning para analizar la influencia de la inversión del canon minero en el índice de desarrollo humano en el departamento de Cajamarca..... 288

Rosel Burga Cabrera, José Camilo Micha Ortiza, Néstor Elías Muñoz Abanto, Paul Cueva Araujo

Facultad de Medicina

Características sociodemográficas de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos en el Distrito Fiscal de Cajamarca, 2022..... 306

Víctor Vicente Cruz Chinchay, Adolfo Máximo López Aylas, Nilton Edison Palma Vásquez, Nimia Carmela Huamán Rojas, Edilberto Saúl Briones Huamán

Evaluación del dolor abdominal de población adulta con meteorismo funcional, tras la ingesta de infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis*, en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en 2023 330

Herdert Martin Alban Olaya, Diomedes tito Urquiaga Melquiades, Carmen Eddy Medina Rodríguez, Arturo Ulises Díaz Aliaga



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



Contenido de metales pesados y parámetros edáficos de los suelos aledaños al botadero controlado municipal de la ciudad de Celendín-Cajamarca

Heavy metal content and soil parameters of the soils surrounding the municipal controlled landfill in the city of Celendín, Cajamarca

José Ramiro Díaz Cumpén¹, Giovana Ernestina Chávez Horna¹, Luis Javier Quipuscoa Castro¹,
José Francisco Rabanal Guevara¹, Teresita de Jesús Pereyra Quevedo¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La gestión de residuos sólidos es un desafío ambiental y de salud pública en muchas comunidades, y los botaderos a cielo abierto son una fuente significativa de contaminación. Bajo este contexto se evaluó la calidad de los suelos adyacentes al botadero municipal de Celendín, en la región de Cajamarca, Perú. Se analizó la concentración de metales pesados (Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, Ni) y del metaloide arsénico (As), junto con parámetros edáficos clave como el pH, la conductividad eléctrica, la materia orgánica, el carbonato de calcio y el contenido de arcilla. Se recolectaron un total de seis muestras de suelo, incluyendo una muestra de control, en diferentes puntos alrededor del botadero. Los análisis de laboratorio revelaron que varias de las muestras presentaban concentraciones de arsénico y cadmio que superaban significativamente los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos agrícolas establecidos por la normativa peruana (D.S. 011-2017-MINAM). Específicamente, en una de las muestras, la concentración de arsénico alcanzó 38,277.3 mg/kg, un valor extraordinariamente superior al límite de 50 mg/kg. Asimismo, la concentración de cadmio en otra muestra fue de 5.99 mg/kg, excediendo el límite de 1.4 mg/kg. La evaluación de los parámetros edáficos demostró que los suelos cercanos al botadero son de naturaleza alcalina, con un alto contenido de materia orgánica, lo que sugiere una clara influencia de los lixiviados. Estos resultados confirman la existencia de una contaminación potencial y un riesgo para la salud humana a través de la cadena alimenticia, dado que los suelos aledaños son utilizados para actividades agrícolas.

Palabras clave

Lixiviados de residuos sólidos, metales pesados, botadero de residuos sólidos



Abstract

Solid waste management is an environmental and public health challenge in many communities, and open-air dumpsites are a significant source of contamination. In this context, I evaluated the quality of the soils adjacent to the Celendín municipal landfill in the Cajamarca region of Peru. The concentrations of heavy metals (Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, Ni) and the metalloid arsenic (As) were analyzed, along with key soil parameters such as pH, electrical conductivity, organic matter, calcium carbonate, and clay content. A total of six soil samples, including a control sample, were collected from different locations around the landfill. Laboratory analyses revealed that several samples presented arsenic and cadmium concentrations that significantly exceeded the Environmental Quality Standards (ECA) for agricultural soils established by Peruvian regulations (D.S. 011-2017-MINAM). Specifically, in one sample, the arsenic concentration reached 38,277.3 mg/kg, a value significantly higher than the 50 mg/kg limit. Similarly, the cadmium concentration in another sample was 5.99 mg/kg, exceeding the 1.4 mg/kg limit. Evaluation of soil parameters showed that the soils near the landfill are alkaline, with a high organic, suggesting a clear influence of leachate. These results confirm the existence of potential contamination and a risk to human health through the food chain, given that the surrounding soils are used for agricultural activities.

Keywords

Leachate from solid waste, heavy metals, solid waste landfill

Introducción

La proliferación de residuos sólidos urbanos sin un manejo adecuado ha generado una crisis ambiental global. En muchos países en desarrollo, la disposición final de los desechos se realiza en botaderos a cielo abierto, los cuales carecen de las medidas de control necesarias para mitigar la contaminación. Estos sitios, por la descomposición de la materia orgánica y la infiltración de las aguas de lluvia, generan lixiviados altamente tóxicos. Estos fluidos, ricos en metales pesados y otros compuestos nocivos, pueden contaminar los suelos, las aguas superficiales y los acuíferos subterráneos, afectando los ecosistemas y la salud humana (Geissen et al., 2015).

La región de Cajamarca, en el norte de Perú, no es ajena a esta problemática. En un caso específico en la ciudad de Celendín, se hace la disposición final de residuos sólidos en un botadero controlado, este presenta características de un vertedero informal,



sin una impermeabilización adecuada. La comunidad local ha expresado su preocupación por la posible contaminación de los suelos que rodean el botadero, donde se lleva a cabo el cultivo de alimentos básicos como maíz, arveja, entre otros. Situación que representa un riesgo potencial para la seguridad alimentaria y la salud de la población.

En este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar la calidad de los suelos adyacentes al botadero controlado de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Celendín, en cuanto a su contenido de los metales pesados Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, Ni, y el metaloide As y valores de los parámetros edáficos: contenido de arcilla, pH, materia orgánica (MO), carbonato de calcio (CaCO_3) y conductividad eléctrica (CE).

Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en los suelos que circundan el botadero municipal de Celendín, ubicado en la parte alta del barrio "El Guayao" al noroeste de la ciudad, a 2710 msnm (Figura 1). Se utilizó un diseño de investigación no experimental, de tipo descriptivo-comparativo. Se seleccionaron un total de seis puntos de muestreo georreferenciados (PM1 a PM6) para la recolección de las muestras de suelo. El punto PM1, ubicado a una distancia considerable en la parte superior del botadero, se utilizó como muestra de control para establecer una línea base de la composición natural del suelo de la zona. Los puntos PM2 a PM6 se establecieron en zonas con evidencia de escorrentía de lixiviados, específicamente en los taludes y la parte inferior del botadero (Figura 2).

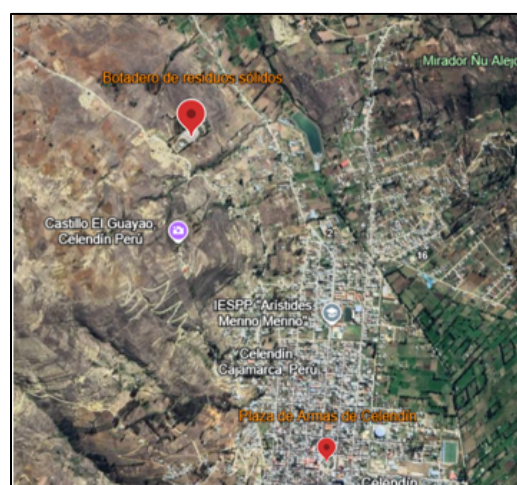


Figura 1. Mapa satelital del botadero Municipal El Guayao con respecto a la ciudad de Celendín.



Figura 2. Mapa satelital del botadero municipal de la ciudad de Celendín y la ubicación de los 06 puntos de muestreo (PM1 al PM6).

La recolección de las muestras se realizó siguiendo un protocolo estandarizado. Se tomó una muestra de aproximadamente 1 kg de suelo de la capa superficial (0-20 cm), se colocó en bolsas herméticas, se etiquetó con la información del punto de muestreo y se transportó al laboratorio del INIA-Baños del Inca en condiciones de cadena de custodia.

En el laboratorio, las muestras fueron secadas, tamizadas y procesadas para el análisis de los siguientes parámetros:

- Parámetros edáficos: Se determinó el pH (mediante un potenciómetro en una suspensión 1:2.5 suelo-agua), la conductividad eléctrica (CE), el contenido de materia orgánica (MO), carbonato de calcio (CaCO_3) y el contenido de arcilla (mediante el método de hidrómetro).
- Metales pesados y metaloide: Se determinaron las concentraciones de Plomo (Pb), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Níquel (Ni) y Arsénico (As) utilizando un espectrómetro de absorción atómica con horno de grafito (AAS-GF) o espectrometría de emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES), siguiendo métodos analíticos validados.

Los resultados de las concentraciones de los elementos tóxicos se compararon con los valores de referencia del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Suelos del Perú (D.S. N° 011-2017-MINAM) y estándares internacionales.



Resultados y discusión

Los resultados de los análisis de suelos de los alrededores del botadero Municipal, se muestran en las Tablas 1 y 2.

Parámetros edáficos

Los resultados del análisis de los parámetros edáficos revelaron características distintivas en los suelos afectados por los lixiviados. El pH en las muestras de los puntos PM2 a PM6 osciló entre 7.7 y 8.3, clasificándolos como suelos ligeramente alcalinos a moderadamente alcalinos. Esto es consistente con el aporte de iones de calcio por la disolución de los materiales calcáreos existentes, a lo cual también puede sumarse la liberación de iones básicos procedentes de algunos residuos que los contienen. La conductividad eléctrica (CE) mostró un valor promedio de 34.6 mS/m en las muestras contaminadas, con el mayor valor de 125.2 mS/m (1.25 dS/m) en la muestra PM4. Este valor indica el bajo contenido de sales solubles, lo que significa que los lixiviados del botadero no influyen en esta característica edáfica. El contenido de materia orgánica (MO) fue consistentemente alto en los puntos de muestreo contaminados, con un promedio de 4.9%, superando notablemente el valor de la muestra de control (0,9 %).

Estos resultados están en concordancia con los hallazgos de Saavedra La Torre (2020) y otros estudios que asocian el aumento de la MO en suelos con la influencia de lixiviados de vertederos. Los lixiviados, al ser ricos en sales y materia orgánica disuelta, alteran significativamente las propiedades del suelo.



Tabla 1

Parámetros físico-químicos de los suelos que se encuentran alrededor del botadero municipal de la ciudad de Celendín

Parámetros físico-químicos	Unid	Resultados						Promedio
		MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS2 – MS6
pH	--	8	7.8	7.7	8.3	7.8	7.7	7.9
Conductividad eléctrica	mS/m	7.8	10.4	9.5	125.2	14.5	13.5	34.6
Carbonato de calcio	%	0.9	2	1.9	49.5	20.5	13.7	17.5
Materia orgánica	%	0.9	3.3	3.3	5.9	5.5	6.4	4.9
Arcilla	%	60	42	46	28	36	44	39.2
Clase textural	-	Arcillos o	Arcillos o	Arcillos o	Franco arcillo arenoso	Arcillo arenoso	Arcillos o	

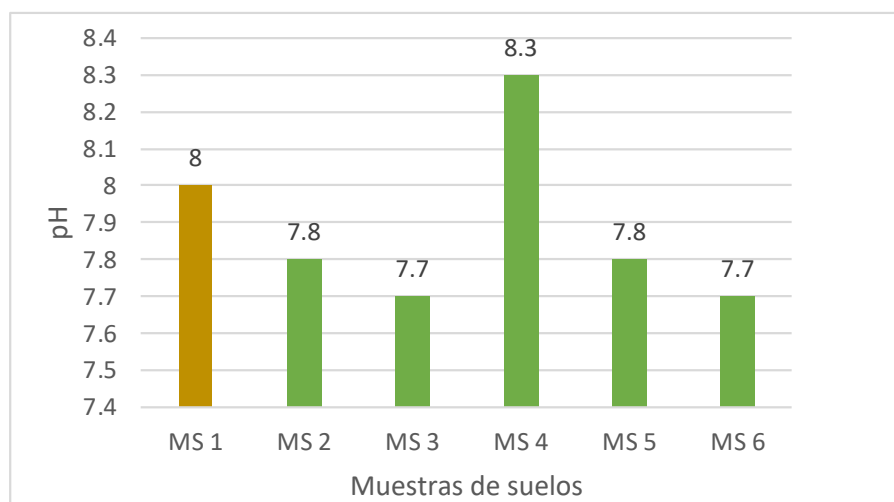


Figura 3. Distribución de las personas que sufrieron agresión sexual con resultados citológicos por Dependencia Pública, 2022.



Se observa una conexión directa entre los suelos del botadero y el pH. Los valores de pH y la conductividad eléctrica son el resultado de la presencia de carbonato de calcio (CaCO_3) en los suelos, que provienen de materiales calcáreos. La muestra MS4: Esta muestra, extraída cerca de una zona de alta pendiente del botadero, tuvo el pH más alto (8.3). Esto se atribuye a su mayor exposición a lixiviados (líquidos contaminantes) y escorrentía del vertedero, lo que también se relaciona con un alto porcentaje de CaCO_3 (49.5%). La muestra MS1 (control): Esta muestra se tomó en una zona opuesta al botadero, lejos de la escorrentía. Presentó valores más bajos de carbonato de calcio, conductividad eléctrica y materia orgánica. Esto indica una menor influencia del botadero en esa área. A pesar de esto, su pH de 8.0 sigue siendo alcalino, lo que sugiere que las características geológicas del área (rocas calizas) también influyen en el pH del suelo.

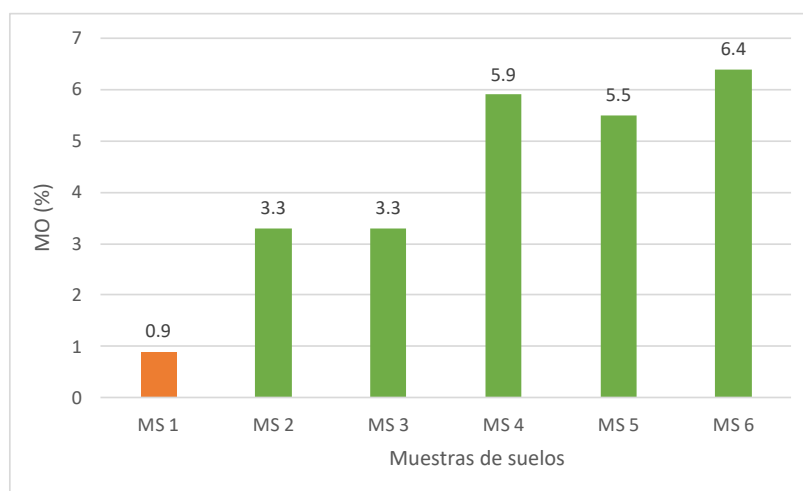


Figura 4. Contenido de materia orgánica de los en los suelos ubicados alrededor del botadero de la ciudad de Celendín.

El contenido promedio de materia orgánica en los suelos cercanos a las zonas de mayor pendiente del botadero es del 4.9%, lo que se considera alto. El valor más elevado se registró en la muestra MS6 (6.4%), tomada en la parte más baja de un talud. Este alto contenido se atribuye a los aportes de materiales sólidos y líquidos que se desprenden del botadero. La materia orgánica es crucial porque contiene humus, un coloide orgánico que ayuda a la adsorción (retención) de metales pesados en el suelo. Esto evita que los metales se infiltren a las aguas subterráneas o sean absorbidos por las plantas. En contraste, la muestra de control MS1, tomada en una zona sin influencia del botadero, solo contenía un 0.9% de materia orgánica, lo que confirma la influencia del botadero en el resto de las muestras.

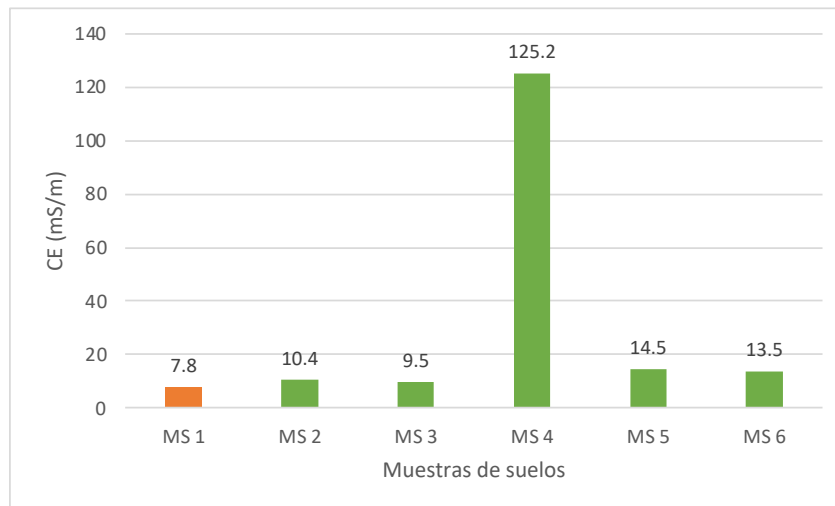


Figura 5. Conductividad eléctrica de los en los suelos ubicados alrededor del botadero de la ciudad de Celendín.

La conductividad eléctrica promedio de los suelos analizados es de 34.6 mS/m (0.35 dS/m), y el valor más alto fue de 125.2 mS/m (1.25 dS/m) en la muestra MS4. Estos valores, según la normativa DS 005-2022-MIDAGRI, clasifican los suelos como no salinos. Por lo tanto, los suelos son aptos para la agricultura, lo que indica que los lixiviados y la esorrentía del vertedero no están aportando una cantidad significativa de sales a los suelos circundantes.

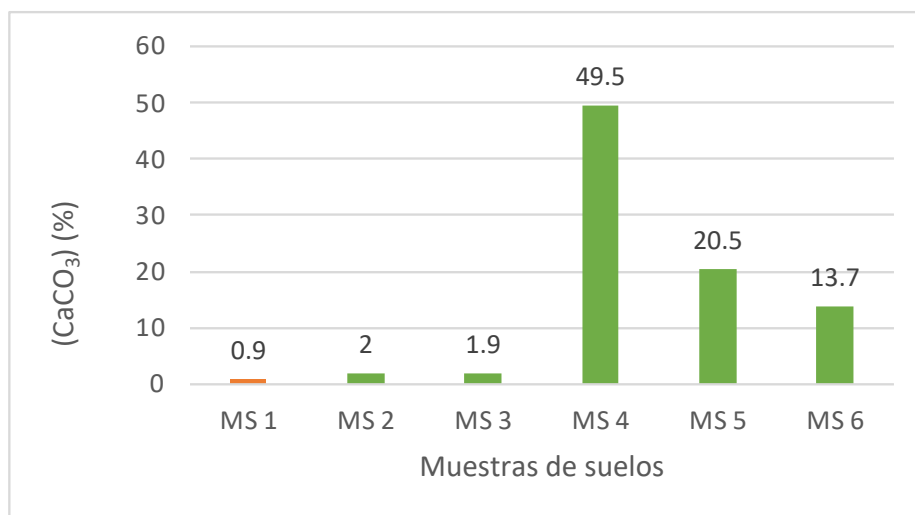


Figura 6. Carbonato de calcio en los suelos ubicados alrededor del botadero de la ciudad de Celendín.

El contenido promedio de CaCO₃ en los suelos estudiados es del 17.5%. El valor más alto se registró en la muestra MS4 con un 49.5%, tomada cerca del talud del botadero con mayor pendiente. Los lixiviados del botadero y las lluvias han disuelto las rocas



calizas subyacentes, enriqueciendo con CaCO_3 los suelos más expuestos a la escorrentía. La muestra de control MS1, ubicada en el lado opuesto del botadero, contiene un 0.9% de CaCO_3 , lo que demuestra la influencia del botadero en las otras muestras. Este componente es importante porque influye directamente en el pH y la conductividad eléctrica del suelo. Además, el CaCO_3 forma compuestos insolubles con los metales pesados en suelos alcalinos, lo que ayuda a mitigar la contaminación por lixiviados.

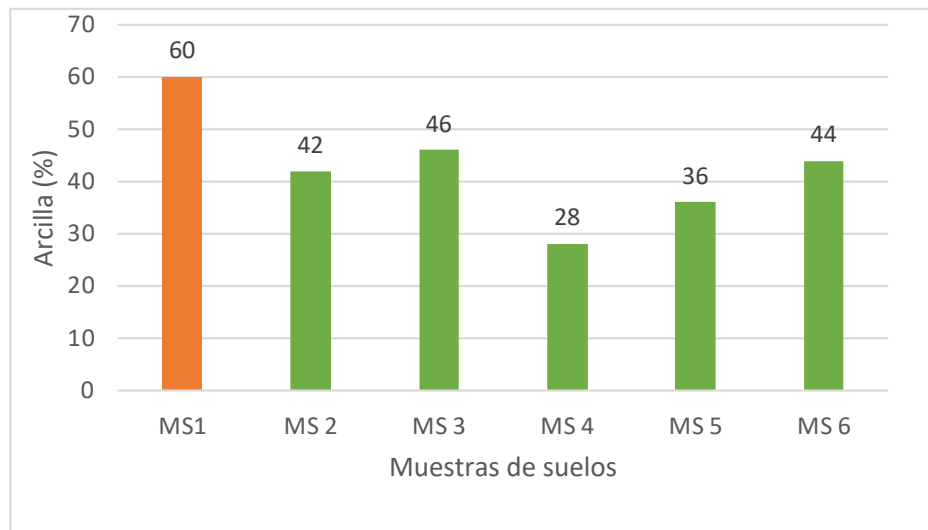


Figura 7. Contenido de arcilla de los suelos ubicados alrededor del botadero municipal de la ciudad de Celendín.

El contenido promedio de arcilla en los suelos evaluados es del 39.2%. La arcilla, un coloide inorgánico con carga negativa, tiene la capacidad de retener metales pesados en su superficie. La muestra MS1 (control), ubicada en una zona con menor escorrentía, presentó el mayor porcentaje de arcilla con un 60%, clasificándose como un suelo de textura arcillosa. Este alto valor se atribuye a su origen en rocas calizas, que son naturalmente ricas en este componente. En contraste, la muestra MS4 tiene un alto porcentaje de arena (52%) y un pH alcalino de 8.3. Esta combinación ayuda a que los metales tóxicos formen compuestos insolubles, reduciendo su solubilidad. Sin embargo, los metales como el cromo (Cr), molibdeno (Mo), arsénico (As) y selenio (Se) pueden volverse solubles bajo estas condiciones. Las otras muestras cercanas al botadero (MS2, MS3, MS5 y MS6) también mostraron altos porcentajes de arcilla, con valores que oscilan entre el 36% y el 46%.

Concentración de metales pesados y arsénico

La comparación de las concentraciones de los metales pesados y del arsénico con los ECA para suelos agrícolas (D.S. 011-2017-MINAM) arrojó los siguientes resultados.

**Tabla 2**

Concentración de metales pesados de los suelos ubicados alrededor del botadero Municipal de la ciudad de Celendín.

Metales pesados	Resultados						Promedio
	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS2-MS6
Arsénico	31863.3	31224.3	31071.5	28647.7	28208.7	38277.3	31485.9
Cadmio	0.05	5.99	0.05	0.05	0.05	0.05	1.2
Cromo	105.79	78.89	72.9	56.89	51.83	66.88	65.5
Cobre	6.99	9.99	9.99	11.98	9.97	13.98	11.2
Níquel	16.97	12.98	13.98	14.97	14.95	17.97	15
Plomo	17.96	13.98	13.98	0.05	1.99	5.99	7.2
Zinc	98.8	56.92	54.92	118.76	72.77	80.85	76.8

Arsénico (As): La concentración de arsénico en la muestra MS6 fue de 38,277.3 mg/kg, un valor extraordinariamente alto que supera en más de 700 veces el límite establecido por el ECA, que es de 50 mg/kg. Otras muestras contaminadas también mostraron concentraciones por encima del límite. Este hallazgo es de suma importancia, ya que el arsénico es un metaloide altamente tóxico y carcinogénico, y su biodisponibilidad puede ser elevada en condiciones alcalinas (FAO, 2013).

La muestra de control MS1, aunque no está directamente expuesta a los lixiviados, también tiene un valor extremadamente alto de 31,863.27 mg/kg. Esto sugiere que la alta concentración de arsénico podría ser de origen natural, relacionada con las rocas calizas de la zona.

Los estándares internacionales son aún más estrictos: Kabata-Pendias y Pendias (2000) establecen un valor normal de 1.7 mg/kg, mientras que Canadá (CCME) tiene un límite de 12 mg/kg. Esto demuestra la alta exigencia de otros países en la protección de sus suelos.



La presencia de arsénico en los suelos adyacentes al botadero excede los límites nacionales e internacionales, haciendo que la zona sea inadecuada para la agricultura. La contaminación de los suelos podría tener un origen natural.

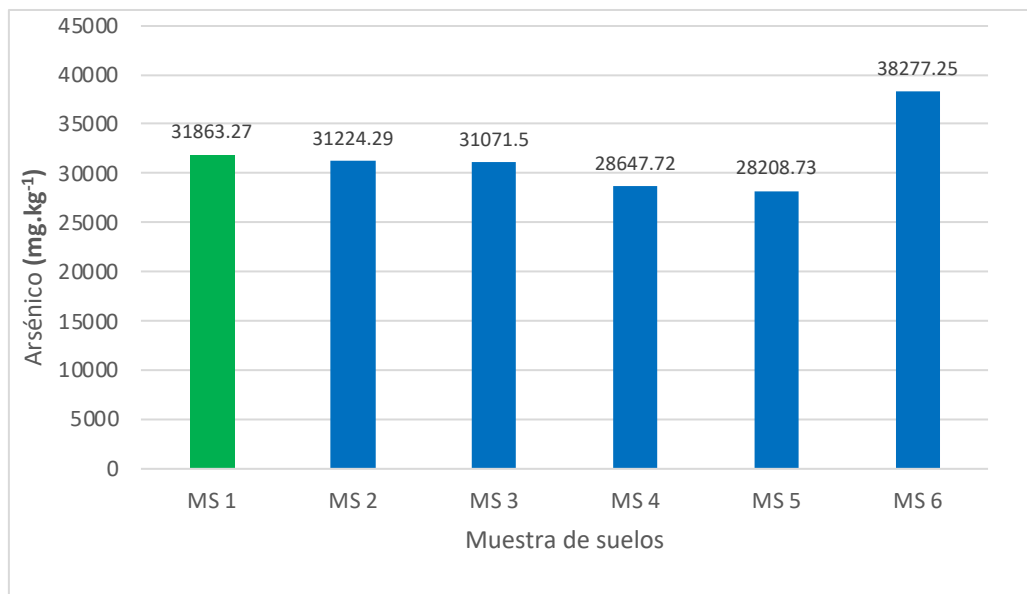


Figura 8. Contenido de Arsénico en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.

Cadmio (Cd): La muestra MS2 presentó una concentración de 5.99 mg/kg de cadmio, excediendo el valor límite de 1.4 mg/kg para suelos agrícolas. Estándares internacionales, como los de la CCME de Canadá, coinciden con el límite peruano de 1.4 mg/kg, mientras que la Unión Europea tiene un rango de 1 a 3 mg/kg), esto podría deberse a una contaminación puntual en el área de la que se extrajo la muestra. El cadmio es un metal pesado conocido por su alta toxicidad, incluso en bajas concentraciones, y por su capacidad de bioacumulación. Las demás muestras mostraron un valor mucho más bajo, de 0.05 mg/kg (Límite cuantificable del equipo).

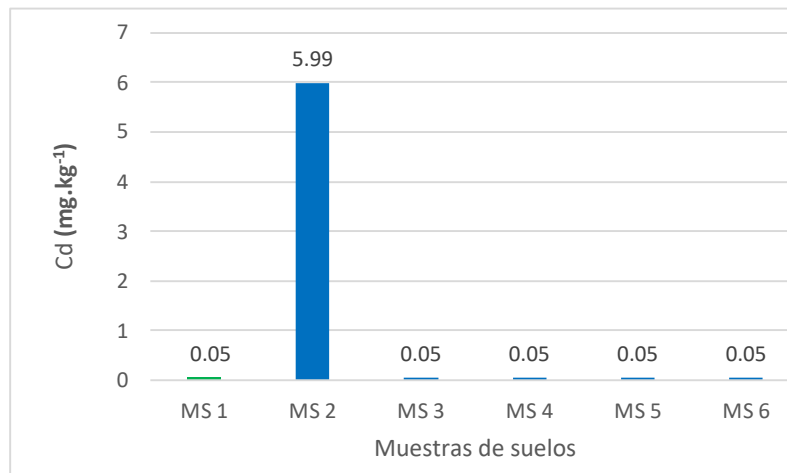


Figura 9. Contenido de Cadmio en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.

Cromo total (Cr): El valor máximo de cromo se registró en la muestra MS2 con 78.89 mg/kg. El promedio de las muestras influenciadas por el botadero (MS2 a MS6) es de 65.5 mg/kg. El cromo es un metal que se vuelve soluble en suelos alcalinos, y el pH de la zona se clasificó como ligeramente a moderadamente alcalino. El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para suelos de Perú no establece un límite para el cromo total, solo para el cromo hexavalente (CrVI) con un límite de 0.4 mg/kg, se recurrió a la normativa canadiense (CEQG 2007), que establece un límite de 64 mg/kg. Según este estándar, los valores de la mayoría de las muestras (excepto MS4 y MS5) superan el límite permitido. La normativa de la Unión Europea es más flexible, con un rango de 30-200 mg/kg. La muestra control MS1 tuvo el valor más alto de cromo con 105.79 mg/kg, a pesar de estar ubicada lejos de la influencia directa del botadero. Al igual que con el arsénico, esto sugiere que la alta concentración de cromo podría ser de origen natural debido a la composición de las rocas calizas del área.

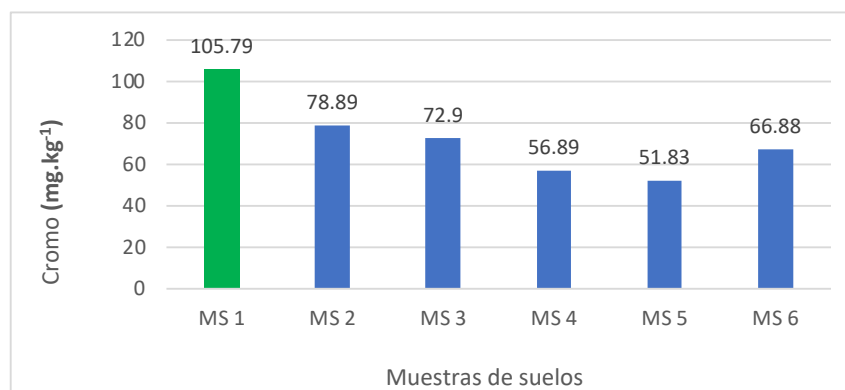


Figura 10. Contenido de Cromo en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.



Plomo (Pb): El valor más alto de plomo se encontró en la muestra de control MS1, con 17.96 mg/kg. Las muestras con mayor influencia del botadero (MS2 y MS3) alcanzaron 13.98 mg/kg. El promedio de las muestras influenciadas es de 7.2 mg/kg. El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) peruano para suelos agrícolas (D.S. N° 011-2017-MINAM) establece un límite de 70 mg/kg.ninguna de las muestras supera este límite, lo que, según la normativa nacional, clasifica los suelos como aptos para uso agrícola en lo que respecta al plomo. Según estudios de Chaney (1983) y Shen y Liu (1998), el contenido normal de plomo en suelos no contaminados es de 5 mg/kg, basándose en este estándar, la mayoría de las muestras estarían contaminadas por plomo, con la excepción de la MS4 (0.05 mg/kg) y la MS5 (1.99 mg/kg). Aunque los suelos cumplen con la normativa peruana para el plomo, los valores sugieren una posible contaminación al compararlos con estándares internacionales más estrictos.

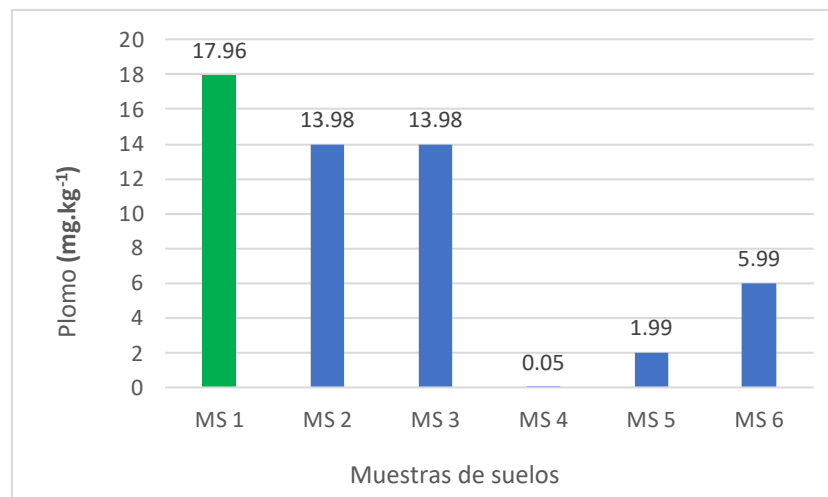


Figura 11. Contenido de Plomo en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.

Cobre (Cu): la muestra MS6, con 13.98 mg/kg, presenta la mayor concentración; el valor más bajo se encontró en la muestra de control MS1, con 6.99 mg/kg. El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) peruano para suelos no establece un límite para el cobre en suelos agrícolas. La norma canadiense (CEQG 2007) tiene un estándar de 63 mg/kg. La Unión Europea (UE) tiene un rango de 50-140 mg/kg, con valores específicos por país (ej. Francia e Italia con 100 mg/kg, y España con 40 mg/kg). Los valores de cobre encontrados en todas las muestras no superan los estándares internacionales. Según estudios de Chaney (1983) y Kabata-Pendias y Pendias (2000), el contenido normal de cobre en suelos no contaminados es de 20 mg/kg. Basado en este valor, los suelos



evaluados no se consideran contaminados por cobre. A pesar de esto, se advierte que las concentraciones podrían aumentar con el tiempo debido a los aportes del botadero.

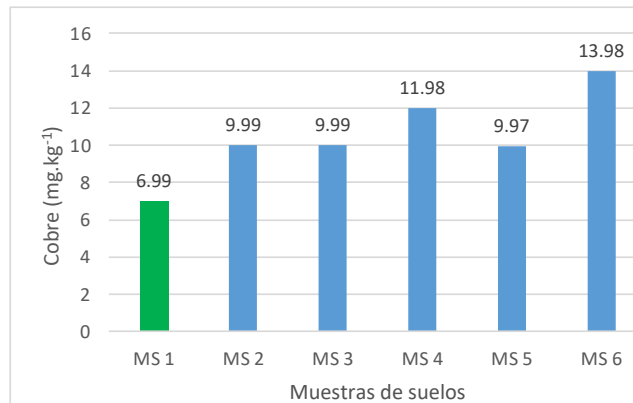


Figura 12. Contenido de Cobre en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.

Zinc (Zn): la muestra MS4 con 118.76 mg/kg, presenta el valor máximo de zinc. El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) peruano no establece un límite para el zinc en suelos agrícolas, la norma canadiense (CEQG 2007) establece un estándar de 200 mg/kg. La Unión Europea tiene un rango de 150-300 mg/kg, mientras que España tiene un rango de 100-150 mg/kg. Los valores de zinc encontrados en los suelos no superan los estándares máximos de las normativas internacionales. Sin embargo, el valor de la muestra MS4 (118.76 mg/kg) excede el límite inferior del rango español, lo que sugiere una posible preocupación en esa zona.

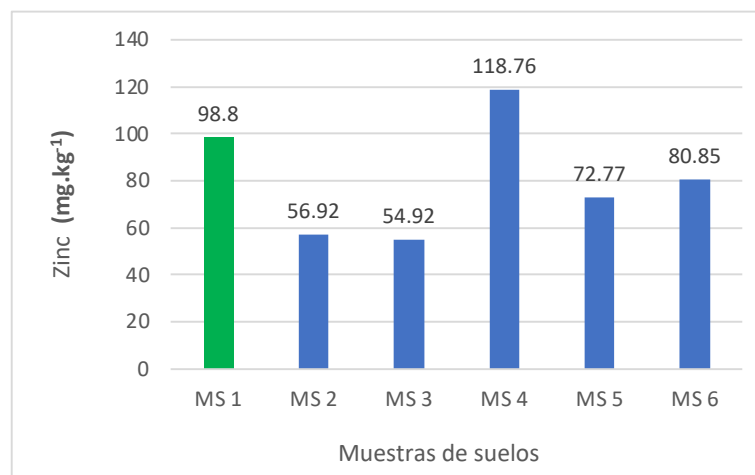


Figura 13. Contenido de Zinc en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.

Níquel (Zn): el valor máximo de níquel se registró en la muestra MS6 con 17.97 mg/kg. El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) peruano no establece un límite para el



níquel en suelos agrícolas. Canadá, Alemania y Japón tienen un límite de 100 mg/kg. La Unión Europea (UE) tiene un límite de 50 mg/kg o un rango de 15-75 mg/kg dependiendo del estado miembro. Los valores de níquel encontrados en los suelos no superan los estándares internacionales. Sin embargo, a pesar de las bajas concentraciones, el níquel es un metal pesado bioacumulable y no biodegradable, lo que representa un riesgo potencial para la salud a largo plazo.

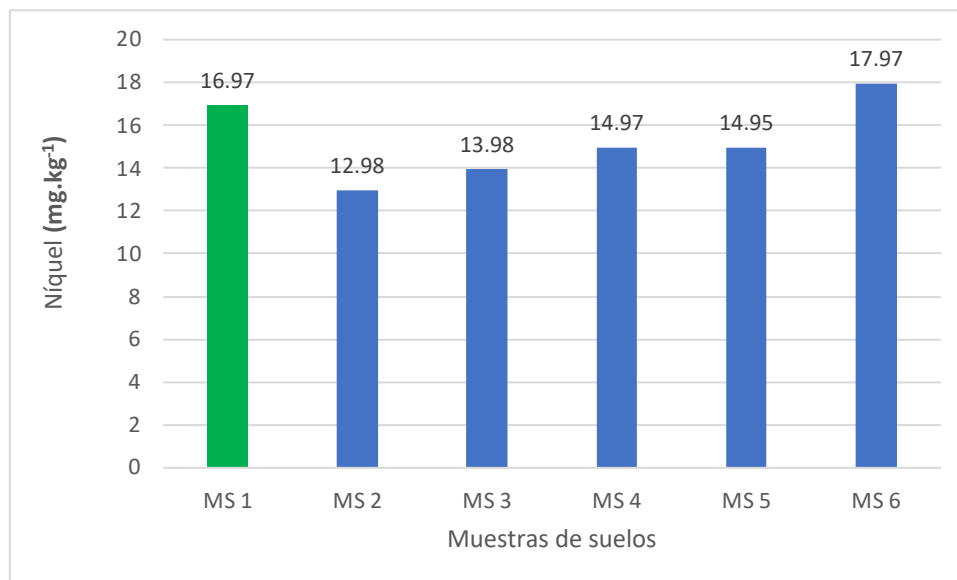


Figura 14. Contenido de Níquel en los suelos adyacentes al botadero municipal de la ciudad de Celendín.

Conclusiones

Los suelos adyacentes al botadero municipal de Celendín están severamente contaminados con arsénico y cromo en concentraciones que exceden los estándares de calidad ambiental para suelos agrícolas. Estos hallazgos confirman la hipótesis de la investigación.

La disposición inadecuada de residuos sólidos en el botadero es la fuente principal de esta contaminación, y los lixiviados son el vehículo de transporte de los metales pesados y el arsénico. La alteración de los parámetros edáficos, como el pH alcalino, la alta conductividad eléctrica y el incremento de la materia orgánica, son indicadores claros de esta influencia.

Existe un riesgo significativo de contaminación de los cultivos agrícolas de la zona, lo que podría tener implicaciones directas en la salud de la población local.



Referencias

- Alvis Chuquizuta, A. y Mondragón, E. (2022). Transporte de contaminantes debido a la presencia de un botadero de residuos sólidos en distintos tipos de suelos. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Luya, Amazonas, Perú
<https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2767/Alvis%20Chuquizuta%20Angel%20Francisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cayetano Miranda, W. (2023). Impacto del lixiviado generado en el relleno sanitario sobre la salud de los pobladores de la comunidad de Itapalluni - Puno, 2023. (Tesis de grado). Universidad Peruana del Sur.
- Contreras, E., De la Cruz (2023). Concentración de metales pesados plomo y arsénico en el botadero de Mollebamba, Huancavelica. Universidad Nacional de Huancavelica. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022023000100064.
- Dávila-Sámamo, A. R., Castillo-Suárez, L. A., Linares-Hernández, I., García-Colindres, M. A., & Martínez-Miranda, V. (2024). Efectos ambientales en el aire, agua y suelo de los residuos sólidos urbanos de un relleno sanitario del Estado de México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 32(91), e4520.
- Díaz Fonseca, B. (2019). Evaluación de la contaminación del suelo por lixiviados del botadero Municipal del Distrito de San Pablo - 2018. Universidad Privada César Vallejo. Tarapoto, Perú.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31560>.
- Mejía, J., & Chire, R. (2023). Evaluación de riesgos ambientales de los lixiviados generados en el botadero controlado de “Quebrada Honda”, Yura-Arequipa. *Repositorio Institucional Continental*.
- MINAM (2017). Estándares de calidad ambiental para suelo. DS. 011 – 2017 – MINAM. Perú.
- Navarro Quispe, Y. (2023). Evaluación de la contaminación del suelo por lixiviados generados en el botadero del distrito de Ilave - 2023. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana del Sur.



- Quintero Ramírez, A. Valencia González, Y. Lara Valencia. L. (2017). Efecto de los lixiviados de residuos sólidos en un suelo tropical. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532017000400283&script=sci_arttext
- Saavedra, K. A. (2020). Contaminación del suelo por lixiviados generados en el botadero de Cuñumbuque, San Martín. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo.



Determinación de la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*) en el valle de Cajamarca

*Determination of population fluctuations in insect pests and their natural enemies in blueberries (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*) in the Cajamarca Valley*

Alonso Vela-Ahumada¹, Jhon Anthony Vergara-Copacondori¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La investigación fue realizada en campos de cultivo de la empresa El Aliso Servicios Generales S.R.L., distrito, provincia y región de Cajamarca, geográficamente ubicada en las coordenadas 7° 6' 11" S Latitud Sur y 78° 31' 27" W Longitud Oeste, a 2812.50 msnm, con el objetivo de identificar taxonómicamente y determinar la fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales en los diferentes estados fenológicos del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*), en Cajamarca. *Empoasca* sp., fue registrado durante los estados fenológicos de pintado de fruto (268 individuos) y crecimiento vegetativo (83 individuos); se registró a *Hippodamia convergens* como predador. Los individuos de la Familia Chrysomelidae fueron registrados durante los estados fenológicos de crecimiento vegetativo (30 adultos) y floración (10 adultos), no fueron registrados enemigos naturales para este insecto plaga.

Palabras clave

Arándano, Cajamarca, enemigo natural, fluctuación poblacional, insecto plaga

Abstract

The research was carried out in crop fields of the company El Aliso Servicios Generales S.R.L., district, province and region of Cajamarca, geographically located at the coordinates 7° 6' 11" S South Latitude and 78° 31' 27" W West Longitude, at 2812.50 meters above sea level, with the objective of taxonomically identifying and determining the population fluctuation of pest insects and their natural enemies in the different phenological states of the crop. blueberry (*Vaccinium corymbosum* L. var. *Biloxi*), in Cajamarca. *Empoasca* sp., was recorded during the phenological stages of fruit painting (268 individuals) and vegetative growth (83 individuals); *Hippodamia convergens* was recorded as a predator. Individuals of the Chrysomelidae Family were recorded during



the phenological stages of vegetative growth (30 adults) and flowering (10 adults); no natural enemies were recorded for this insect pest.

Keywords

Blueberry, Cajamarca, natural enemy, population fluctuation and pest insect

Introducción

El arándano es una baya originaria de América del Norte, donde crece en forma silvestre. Generalmente se cultivan dos tipos de arándano: Lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) que comprende las especies más pequeñas y Highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) que abarca los arbustos más grandes, dentro de los cuales se encuentran muchas variedades comerciales (MINAGRI 2016). De las 30 especies que constituyen el género *Vaccinium*, sólo un pequeño grupo de ellas tienen importancia comercial. Destacan *V. corymbosum* L., que representa aproximadamente el 80 % del total de la superficie cultivada (García y García 2015). En el Perú, en el 2013 existían 500 ha, dedicadas al cultivo de arándanos ubicados en Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Arequipa. Se estima que entre el 2018 y el 2020 el Perú podría contar con 4,000 hectáreas de arándanos (Gamarra 2016).

En el Perú, en el 2013 existían 500 ha, dedicadas al cultivo de arándanos ubicados en Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Arequipa. Se estima que entre el 2018 y el 2020 el Perú podría contar con 4,000 hectáreas de arándanos (Gamarra 2016). Asimismo, el Perú cuenta con una escasez de profesionales y técnicos muy poco capacitados en el cultivo de arándano, sobre todo en el manejo sanitario, que permita obtener cosecha de calidad para su exportación a mercados internacionales. Por tal motivo, es importante y necesario determinar los insectos plaga que se encuentran en dicho cultivo, los daños que ocasionan, así como sus enemigos naturales, con el propósito de contribuir al conocimiento del manejo fitosanitario e implementar diversas medidas de control.

En Cajamarca, las áreas cultivadas con arándano, son infestadas en sus diferentes etapas fenológicas, por diversos insectos plaga. El manejo sanitario del cultivo se centra en el empleo de plaguicidas, los que han provocado desequilibrio en dichos ecosistemas agrícolas, por los efectos colaterales. En la actualidad la escasa información disponible sobre la diversidad y fluctuación poblacional de insectos plaga y sus enemigos naturales, no permite el establecimiento de adecuadas tácticas de control dentro de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas, que favorezca la producción sostenible del cultivo.



El arándano como toda planta introducida, es atacado por insectos fitófagos nativos que pueden convertirse en verdaderas plagas conforme se intensifica este cultivo y se van adaptando al mismo. Por esta razón es necesario entonces conocer la diversidad insectil que se desarrolla en el cultivo con la finalidad de determinar su comportamiento y definir su importancia ecológica dentro del sistema de producción. Para saber esto se evaluará la ocurrencia estacional de los fitófagos que ocurren, así como, determinar los principales factores que determinan sus poblaciones, especialmente los enemigos naturales con miras a futuros programas de manejo integrado.

Material y métodos

La investigación fue realizada en campos de cultivo de la empresa El Aliso Servicios Generales S.R.L., distrito, provincia y región de Cajamarca, geográficamente ubicada en las coordenadas 7° 6' 11" S Latitud Sur y 78° 31' 27" W Longitud Oeste, a 2812.50 msnm.

Metodología

Insectos masticadores del follaje

La evaluación fue realizada contando el número de adultos, ubicados sobre las hojas y flores, así mismo, se registró el número de larvas por planta.

Insectos Picadores Chupadores

Fueron evaluados tomando en cuenta lo siguiente:

Tabla 1

Grados de evaluación para insectos picadores chupadores

Grado	Descripción
1	No existen individuos
2	1 - 5 individuos
3	6 - 10 individuos
4	11 - 25 individuos
5	26 - 50 individuos
6	Más de 50 individuos



Evaluación del control biológico

Se realizaron dos evaluaciones diferentes, una para predadores y otra para parasitoides más frecuentes en el campo. Para el caso de predadores las observaciones fueron realizadas juntamente con la evaluación de insectos plaga y en las mismas unidades de muestreo, registrando el número de adultos presentes, los cuales fueron colectados, para luego ser llevados al laboratorio y realizar su montaje respectivo. Para el caso de parasitoides se colectaron larvas, para luego llevarlas al laboratorio, criarlas y determinar el porcentaje de parasitoidismo.

Resultados y discusión

Fluctuación poblacional de *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae)

En la Tabla 1 y Figura 2, se observa que, la mayor densidad poblacional (268 individuos) fue registrada a 15,1 °C de temperatura promedio, 65 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación durante el estado fenológico de pintado de fruto, para luego, registrarse la menor densidad poblacional (83 individuos) a 15,7 °C de temperatura promedio, 75,5 % de humedad y 1,3 mm/día de precipitación, en el estado fenológico de crecimiento vegetativo, observándose una menor densidad poblacional en presencia de precipitaciones y altas temperaturas.



Figura 1. Ninfas y adultos de *Empoasca* sp. en el envés de las hojas.

**Tabla 2**

Grado y número de individuos de *Empoasca* sp. en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Grado	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2024	6	83
	10/02/2024	6	146
	17/02/2024	6	131
	24/02/2024	6	152
	3/03/2024	6	119
Floración	11/03/2024	6	179
	17/03/2024	6	198
Cuajado de fruto	24/03/2024	6	213
Llenado de fruto	31/03/2024	6	168
	7/04/2024	6	116
	14/04/2024	6	221
	21/04/2024	6	235
Pintado de fruto	28/04/2024	6	268
	5/05/2024	6	119

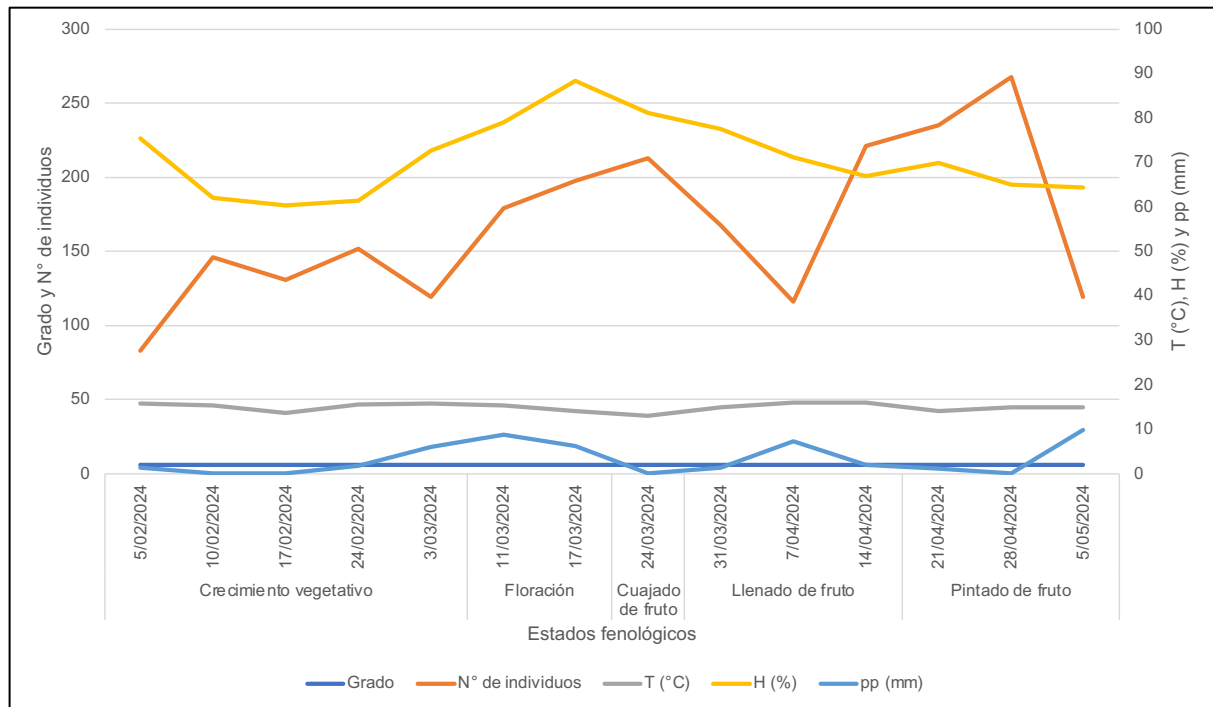


Figura 2. Densidad poblacional de *Empoasca* sp. en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024.

Fluctuación poblacional de *Hippodamia convergens*

En la Tabla 2 y Figura 4, se observa que, la mayor densidad poblacional (5 individuos) fue registrada a 13 °C de temperatura promedio, 63,5 % de humedad y 0,0 mm/día de precipitación, para luego, registrarse la menor densidad poblacional (1 individuo) a 15,8 °C de temperatura promedio, 71,3 % de humedad y 7,2 mm/día de precipitación; su presencia estuvo relacionada con la disponibilidad de presas.



Figura 3. Estado adulto de *Hippodamia convergens*.

**Tabla 3**

Número de individuos de *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842) en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	Nº de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2024	0
	10/02/2024	0
	17/02/2024	4
	24/02/2024	3
	3/03/2024	3
Floración	11/03/2024	4
	17/03/2024	4
Cuajado de fruto	24/03/2024	3
Llenado de fruto	31/03/2024	2
	7/04/2024	1
	14/04/2024	4
Pintado de fruto	21/04/2024	3
	28/04/2024	5
	5/05/2024	0

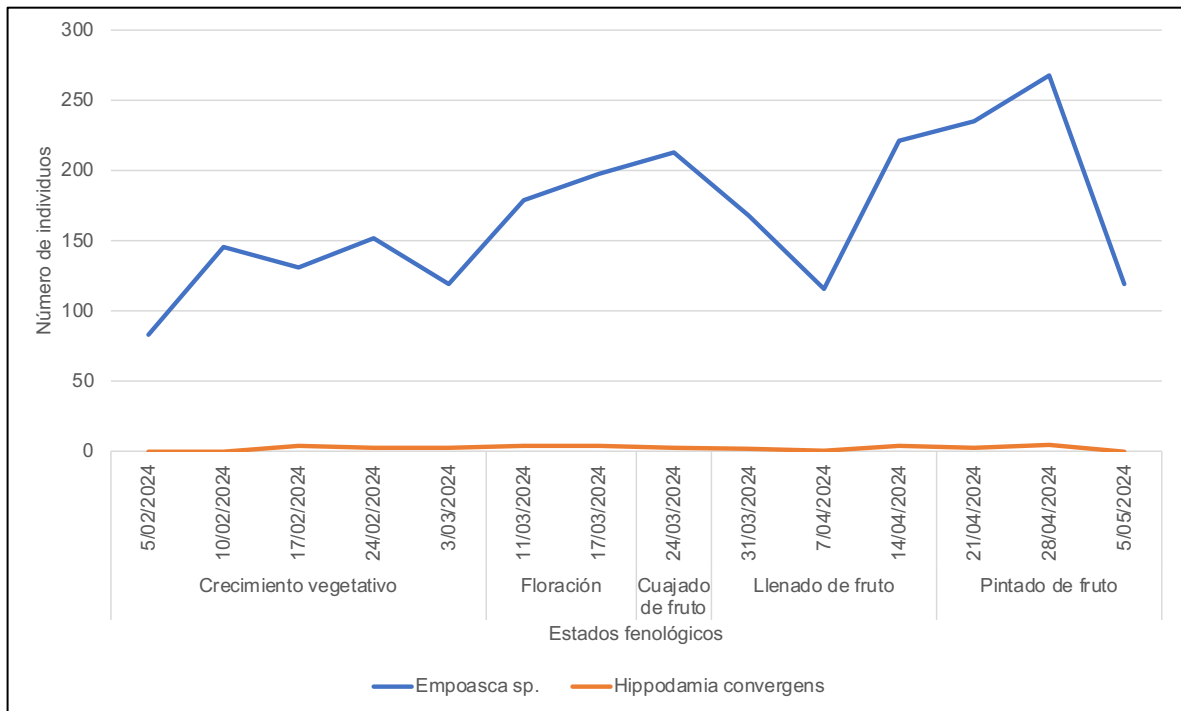


Figura 4. Densidad poblacional de *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024.

Fluctuación Poblacional de Chrysomelidae

En la Tabla 4 y Figura 7, se observa que, la mayor densidad poblacional (30 adultos) fue registrada durante el estado fenológico de crecimiento vegetativo a 15,6 °C de temperatura promedio, 61,5 % de humedad y 1,7 mm/día de precipitación, para luego registrarse la menor densidad poblacional (10 adultos) en el estado fenológico de floración a 14,35 °C de temperatura promedio; 88,5 % de humedad y 6,2 mm/día de precipitación. El incremento de la densidad poblacional estuvo relacionado con la ausencia de precipitaciones y alta temperatura.



Figura 5. Adulto de la Familia Chrysomelidae posado sobre la hoja.

**Tabla 4**

Número de individuos de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de arándano, Cajamarca – Perú, 2024

Estados fenológicos	Fecha de evaluación	N° de individuos
Crecimiento vegetativo	5/02/2024	12
	10/02/2024	18
	17/02/2024	22
	24/02/2024	30
	3/03/2024	18
Floración	11/03/2024	12
	17/03/2024	10
Cuajado de fruto	24/03/2024	14
Llenado de fruto	31/03/2024	24
	7/04/2024	18
	14/04/2024	12
Pintado de fruto	21/04/2024	14
	28/04/2024	24
	5/05/2024	16

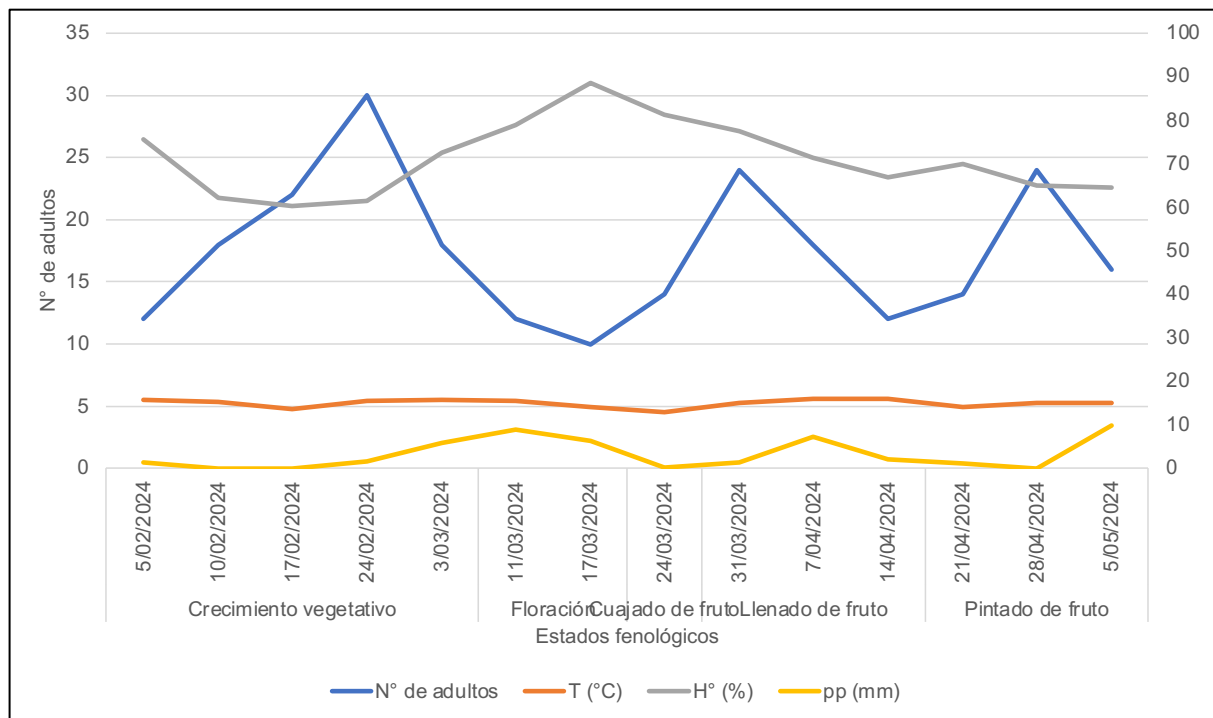


Figura 6. Densidad poblacional de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa, Cajamarca – Perú, 2024.

Conclusiones

Empoasca sp., fue registrado durante los estados fenológicos de pintado de fruto (268 individuos) y crecimiento vegetativo (83 individuos); se registró a *Hippodamia convergens* como predador. Los individuos de la Familia Chrysomelidae fueron registrados durante los estados fenológicos de crecimiento vegetativo (30 adultos) y floración (10 adultos), no fueron registrados enemigos naturales para este insecto plaga.

Referencias

- Agrointegra. (2017). Guía de Protección Integrada de 10 cultivos: Guía de la Espinaca. Agrointegra. Autoedición. https://www.agrointegra.eu/images/pdfs/GuadeProteccionIntegrada_ESPINACA.pdf
- Aguilar, E., Ibáñez, M., Pascual, S., Hurtado, M. & Jacas, J. (2011). Effect of ground-cover management on spider mites and their phytoseiid natural enemies in clementine mandarin orchards (1): bottom-up regulation mechanisms. Magazine Biological Control. 59:158-170. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964411001666>



- Ambrosie, D. (2004). The Insects: Structure, Function and Biodiversity. Magazine Kalyani publishers (3): 362. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063049818>
- Bado, S. & Hughes, A. (2010). Fauna entomológica asociada a cultivos de frutas finas en el Valle Inferior del Río Chubut (Región Patagonia Sur - Argentina). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 36: 45-50. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_fauna_asocia_culti_fruta_fina.pdf
- Cañedo, V., Alfaro, A. & Kroschel, J. (2011). Manejo Integrado de Plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central del Perú. Centro Internacional de la Papa. 45 p. https://www.researchgate.net/publication/262262604_Manejo_Integrado_de_plagas_de_insectos_en_hortalizas_Principios_y_referencias_tecnicas_para_la_Sierra_Central_de_Peru
- Coleóptera del Ecuador. (2014). Hippodamia convergens, Guérin-Méneville, 1842. Exposición virtual de los Coleópteros (Escarabajos, chunas, catzos, gorgojos y afines) de Ecuador. <http://coleopteradeecuador.blogspot.com/2014/10/hippodamia-convergens-guerin-meneville.html>
- Dixon, A. & Hopkins, G. (2010). Temperature, seasonal development and distribution of insects with particular reference to aphids. En Kindlmann, P., Dixon, A. & Michaud, P. (eds). Aphid biodiversity under environmental change: Patterns and processes. p. 129-147. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-8601-3>
- Estay, P. (2018). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades: Gusano cortador. INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66740/Ficha%20T%C3%A9cnica%20INIA%20N%C2%B0%2015?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez, E. (2009). “Métodos de control de plagas”. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Jiménez, E. (2020). Familias de insectos de Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4172>
- Loiácono, M., Margaría, C., Hernández, E., Gallardo, F., Aquino, D., Reche, V., Gaddi, A., Silva, S & Ricciardi, S. (2012). Insectos plaga y sus enemigos naturales: Diversidad, identificación y conservación de insectos benéficos. Editorial



- Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
<https://ri.conicet.gov.ar/11336/76022>
- Martínez, S. (2017). El tiempo, las plagas (animal y/o vegetal) y las plantas: Pronóstico de enfermedades y plagas. *Climatología y Fenología Agrícola*.
https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/52768/mod_resource/content/2/14%20-%20El%20tiempo%20-%20las%20plagas%20y%20enfermedades.pdf
- Mau, R. & Martin, J. (2007). *Peridroma saucia* (Hubner). Maestro de conocimiento de cultivos. <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/harvest/Type/peridrom.htm>.
- Miranda, I., Benitez, M., Sánchez, A., Ramírez, S., Lellani, H., Suris, M. & Fernández, M. (2016). Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybinae) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. *Revista de Protección Vegetal* 31 (3): 5.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522016000300003
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. & Cuadrado, C. (2013). Tablas de composición de alimentos. En *Sociedad Española de Nutrición*. Editorial Pirámide.
<https://www.sennutricion.org/es/2013/05/14/tablas-de-composicin-de-alimentos-moreiras-et-al>
- Narváez, Z. (2003). *Entomofauna Agrícola Venezolana*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 79 p. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=VE2009415241>
- Navarro, D. (2010). Manejo Integrado de plagas. University of Kentucky. 20 p.
<http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/ID/ID181/ID181.pdf>
- Pérez, F. (2019). Cicadélidos (Hemíptera: Cicadellidae) asociados a arándano (*Vaccinum* spp.) en tres municipios del estado de Jalisco, México. Tesis M. C. Colegio de Post graduados.
http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/4211/Perez_Mejia_FA_MC_F_Entomologia_Acarologia_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Plantwise. (2020). White grubs Phyllophaga. Centre for Agricultural Bioscience International. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40788>
- Quesada, E. (2011). Plagas de insectos y cambio climático. *Revista de PHYTOMA* (232):11. https://www.phytoma.com/images/pdf/232_PAC_plagas_y_CC.pdf
- Ramos, Y., Gómez, J., Espinosa, R., Días, F., Crespo, A. & Machado, R. (2015). Etología de los crisomélidos (Coleóptera: Chrysomelidae) asociados a tres variedades de



- frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época intermedia. *Revista Protección Vegetal* 30 (3): 167.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1010-27522015000300001
- Rebolledo, R; Villegas, G; Klein, C; Aguilera, A. (2005). Fluctuación Poblacional, Capacidad Depredadora y Longevidad de *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae). *Agricultura técnica* 65 (4): 442-446.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072005000400010
- Sánchez, A; Miranda, I; Fernández, B. (2016). Distribución espacial y temporal de *Empoasca* spp. (Typhlocybae) en un campo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista de Protección Vegetal* 31 (3): 2.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522016000300002
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2024). Descarga de datos Meteorológicos a nivel nacional. Perú.
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>
- Schellhorn, N., Bianchi, F. & Hsu, C. (2014). Movement of entomophagous arthropods in agricultural landscapes: links to pest suppression. *Annual Review of Entomology* 59: 559 - 581.
<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-011613-161952>
- Urra, F. (2015). Nota Área de Entomología: Cómo afecta a luz a los insectos. *Museo Nacional de Historia Natural Chile*; 21 dic.
<https://www.mnhn.gob.cl/noticias/como-afecta-la-luz-los-insectos>
- Walsh, D., Bolda, M., Goodhue, R., Dreves, A., Lee, J., Bruck, D., Walton, V., O'Neal, S. & Zalom, F. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management* 106 (2): 289–295.
<https://academic.oup.com/jipm/article/2/1/G1/2193867>



Efecto de tres espesores de *mulch* de avena (*Avena sativa* L.) en el rendimiento de la papa (*Solanum* sp.), variedad Única

*Effect of three thicknesses of oat mulch (*Avena sativa* L.) on the yield of the potato (*Solanum* sp.), Única variety*

Juan F. Seminario Cunya¹, Antenor Domínguez Palacios¹, Mary Llamo Burga¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La investigación tuvo el objetivo de probar el efecto de tres espesores de mulch o acolchado de avena forrajera, en el rendimiento del cultivo de papa, variedad Única, una de las mejores variedades comerciales que actualmente se cultivan en la región Cajamarca. El experimento se instaló en el Centro Experimental La Victoria de la Universidad Nacional de Cajamarca. Consistió en 10 cm, 20 cm y 30 cm de mulch de avena (residuo de cosecha) y un testigo, con labranza convencional. El cultivo en todos los tratamientos recibió las mismas prácticas de labranza, excepto los factores o variables en estudio. Se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos en estudio y el testigo (labranza convencional). El mejor tratamiento fue el de 30 cm de mulch con 1.8 kg de tubérculos frescos por planta, frente a 0.44 kg/planta para el tratamiento de 10 cm de mulch; lo que indica que este último espesor resulta insuficiente para una buena tuberización y frente al testigo (0.67 kg/planta). Se concluye en que el mulch de avena tiene efecto positivo sobre el rendimiento de la papa variedad Única y es necesario, hacer nuevas pruebas para fundamentar mejor esta tecnología.

Palabras clave

Gases de efecto invernadero, agricultura regenerativa

Abstract

The objective of the research was to test the effect of three thicknesses of forage oat mulch on the yield of the potato crop, the Única variety, one of the best commercial varieties currently grown in the Cajamarca region. The experiment was set up at the La Victoria Experimental Center of the National University of Cajamarca. It consisted of 10 cm, 20 cm and 30 cm of oat mulch (crop residue) and a control, with conventional tillage. The crop in all treatments received the same tillage practices, except for the factors or variables under study. A significant statistical difference was found between the treatments under study and the control (conventional tillage). The best treatment was 30



cm of mulch with 1.8 kg of fresh tubers per plant, compared to 0.44 kg/plant for the 10 cm mulch treatment, which indicates that this last thickness is insufficient for good tuberization and compared to the control (0.67 kg/plant). It is concluded that oat mulch has a positive effect on the yield of the Única variety of potato and that new tests are necessary to better substantiate this technology.

Keywords

Greenhouse gases, regenerative agriculture

Introducción

El mercado y la industria de la papa son selectivos en cuanto a demanda de variedades. Generalmente, esta demanda se dirige a variedades de alto rendimiento de tubérculo fresco, de tubérculo grande, de superficie liza y ojos poco profundos, harinosas, pulpa blanca o amarilla. La mayoría de estos requisitos solo son cumplidos por variedades mejoradas, especialmente generadas para este propósito, por ejemplo, Canchán, Perricholi, Tomasa, Amarilis, Serranita (Aceituna), Yungay, Libertaña, Única. Muy pocas variedades nativas cumplen con estos requisitos. Estas últimas solo son requeridas para usos especiales como puré, sopas, papa sancochada, por ejemplo (MINAGRI, 2017).

La variedad Única es una variedad mejorada seleccionada por el Centro Internacional de la Papa (CIP) y evaluada durante siete años en diversas localidades. Entre sus ventajas es resistente a ciertos virus y nematodos, medianamente resistente a racha, nemato de y marchitez bacteriana; precoz, se adapta a diferentes ambientes en costa y sierra. Buenos atributos para consumo en fresco y para procesado en tiras. De piel roja, pulpa crema, dormancia de 40 a 50 días. Puede producir de 40 a 50 t/ha (Gutierrez-Gonzales et al. 2007).

El cultivo de variedades comerciales en el Perú se basa en tecnología moderna que incluye, buena preparación del suelo (generalmente con maquinaria), uso de semilla mejorada o certificada, uso de altos niveles de fertilizantes químicos y plaguicidas para el control de plagas y enfermedades. Bajo este sistema, si bien se obtienen los más altos rendimientos de tubérculos frescos; a la vez de afecta grandemente al ecosistema, afectándose en primer lugar el suelo, el cual se deteriora por el continuo laboreo, que conlleva a la erosión y el microbiota disminuye. En general, se afecta el ambiente y la salud de las personas (ONU, 2022). Por otro lado, la agricultura moderna tiene un rol dual, respecto al cambio climático. Por un lado, es receptora de los efectos y por otro lado



es la que alienta o empeora los efectos. Frente a este panorama surgen iniciativas de una agricultura que tiende a regenerar, en primer lugar, el suelo y todos los elementos del ecosistema. Se busca así, tener producciones más limpias, de menos afectación del suelo y el ecosistema en general, y una rentabilidad aceptable. Esta propuesta de agricultura regenerativa (AR) que incluye elementos de producción orgánica (agricultura orgánica-AO) y elementos de conservación (agricultura de conservación-AC) se ha puesto en prueba en muchas partes del mundo, por diversas instituciones de investigación y ecologistas, con resultados alentadores; constituye tal vez la mejor alternativa en una situación como la descrita (Daza & Vargas, 2012; Pérez, 2021; Jones et al., 2022).

Material y métodos

Población y muestra

La población estuvo conformada por todas las plantas del experimento. La muestra conformada por 10 plantas de cada tratamiento, de los dos surcos centrales, de los cuatro que tenía cada tratamiento.

Metodología

La preparación de terreno se realizó como se acostumbra para los cultivos comerciales. Surcado con tractor, rastra y surcado para el cultivo de papa.

Preparación de la semilla, la semilla procedió de una cosecha anterior y tenía en peso promedio 55 gramos. La siembra se hizo a 0.90 entre surcos y 0.40 entre plantas. El abonamiento se hizo con fertilizante químico con la fórmula recomendada para la región. El mulch se aplicó inmediatamente después de la siembra, conforme al croquis de los tratamientos en estudio. La evaluación se realizó al momento de la cosecha y la principal fue el rendimiento (kg/planta) de tubérculos frescos de cada tratamiento.

Resultados

Los rendimientos por planta, en general, tuvieron valores dentro de los rangos esperados en papa (Tabla 1). Sin embargo, algunos destacaron por mostrar más de 2 kg/planta. El ANOVA (Tabla 2) indicó que existe diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio para la variable peso de tubérculos frescos por planta y la prueba de Duncan (Tabla) indicó que el tratamiento con 30 cm de espesor de mulch es significativamente el mejor que los otros dos tratamientos (Figura 1). También se



encontró que los dos primeros tratamientos M3 y M2, fueron superiores al testigo y que el testigo fue ligeramente superior al tratamiento M1 (10 de mulch).

Tabla 1

Peso de tubérculos frescos por planta en tres espesores de mulch y el testigo (labranza convencional)

M1	M2	M3	Testigo	Bloque
0.33	0.5	1.7	2.48	Bloque I
0.3	0.66	1.5	1.35	
0.63	0.33	1.4	2.3	
0.33	0.7	1.5	2	
0.23	0.34	0.98	1.5	
0.37	0.7	1.7	1.89	
0.45	0.55	1.5	2.59	
0.42	0.43	1.7	2.7	
0.4	0.5	1.5	1.53	
0.3	0.4	1.2	0.95	
0.32	1.45	2.9	0.65	Bloque II
0.45	0.98	1.7	0.76	
0.32	1.2	1.5	0.45	
0.33	1.63	1.72	0.45	
0.23	0,80	2.1	0.63	
0.32	1.65	1.3	0.32	
0.4	0.9	2.1	0.4	
0.44	1.44	2.4	0.44	
0.2	1.7	1.5	0.2	Bloque III
0.45	1.43	2.3	0.45	
0.9	1.63	2.4	0.3	
0.82	1.28	2.1	0.3	
0.75	1.89	2.3	0.23	
0.52	1.5	1.72	0.2	
0.64	1.19	2.1	0.23	



0.6	1.52	1.16	0.3
0.45	0.9	2	0.45
0.42	1.4	2.4	0.24
0.34	0.35	1.5	.0.2
0.45	1.45	1.8	0.34
0.437	1.05517241	1.78933333	0.91827586

Tabla 2

Análisis de varianza (ANOVA) para el peso total de tubérculos por planta (SC tipo III)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
peso/planta	9	0.93	0.87	22.11

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.25	4	0.81	13.94	0.0128
Bloque	0.43	2	0.22	3.71	0.1228
Tratamiento	2.82	2	1.41	24.17	0.0058
Error	0.23	4	0.06		
Total	3.48	8			

Tabla 3

Test de Duncan para el peso total de tubérculos por planta (alfa=0.05)

Error: 0.0583 gl: 4

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	1.79	3	0.14	A
T2	1.07	3	0.14	B
T1	0.42	3	0.14	C

Promedios con la misma letra son estadísticamente similares ($p > 0.05$)

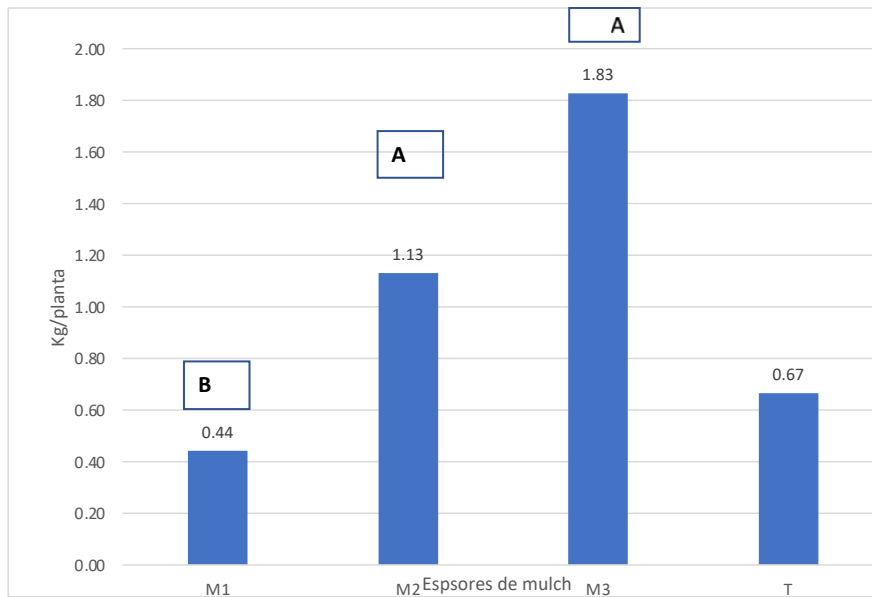


Figura 1. Peso de tubérculos frescos por planta en tres niveles de mulch, en la variedad de papa Única (promedios con la misma letra son estadísticamente similares). M1: 10 cm, M2: 20 cm , M3: 30 cm

Discusión

La agricultura regenerativa tiene varios componentes cuyo objetivo básico es restaurar o mejorar las condiciones del suelo: causar el menor disturbio del suelo, cobertura del suelo, rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos y disminución de los abonos químicos, estrategias de control de plagas y enfermedades, reduciendo las aplicaciones de pesticidas. En este sentido, su estudio debe abordarse probando factores o grupos de factores (Ramírez et al., 2022). Esta investigación tiene este sentido y es pionera en Cajamarca, que trata de probar el efecto del mulch, un residuo de cosecha de la avena forrajera y el resultado es efectivamente positivo y con perspectiva. En cierto modo, confirma los resultados de las revisiones hechas por Prosdocimi, et al. (2016) y Li et al. (2018) y los resultados empíricos de Ramírez et al. (2022). Todos coinciden en las ventajas del mulch o acolchado para reducir la erosión del suelo y otros beneficios como mejor disponibilidad de P y K, mejora en los rendimientos, la mejor captura de carbono, mejor uso del agua; entre otros.

Las revisiones, encontraron pocas evidencias sobre la factibilidad económica del uso del mulch y sería una de las investigaciones que deberían hacerse en el corto tiempo para sustentar mejor esta tecnología (Prosdocimi et al., 2016). Igualmente, tanto las revisiones como los estudios empíricos por lo general solo señalan el acolchado o much



como tecnología, pero no indican el tipo de éste, que puede provenir de cualquier residuos de cosecha de cada localidad y que podría tener diferente impacto en el suelo y el rendimiento de los cultivos, como aspectos de mayor interés para los agricultores.

Conclusiones

El espesor de la capa de mulch tiene efecto positivo en el rendimiento de tubérculos frescos por planta. Se demuestra que a medida que se incrementa la capa de mulch de avena, los rendimientos son mejores. También se demuestra que capas de mulch de 20 y 30 cm de espesor son las mejores, que la capa de 10 cm e inclusive que el testigo, con labranza convencional. Queda demostrado también que la papa variedad Única responde positivamente a los tratamientos con mulch de avena.

Se recomienda tomar en cuenta estos resultados e implementar experimentos con capas de mulch de 20 y 30 cm de espesor. Asimismo, probar el efecto de tipos de mulch, como acículas de pino, ichu, quinua y otros residuos de cultivos de la región.

Referencias

- Bhatt, R.; Kaur, R. and Ghosh, A. (2019) *Strategies to practice climate-smart agriculture to improve the livelihood under the rice-wheat cropping system in South Asia*. In R. S. Meena et al. (eds.), *Sustainable Management of Soil and Environment*. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8832-3_2.
- Carrere, M. (2021). Informe del IPCC sobre cambio climático: daños causados al planeta son irreversibles y la humanidad es la responsable. <https://es.mongabay.com/2021/08/informe-ipcc-cambio-climatico-calentamiento-global/>
- Daza, F. & Vargas, L. A. (2012). La agroecología: una estrategia para afrontar el cambio climático. *Libre empresa*, 9(1), 125-138. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/libreempresa/article/view/2966>.
- Döring, T. F., Brandt, M., Heß, J., Finckh, M. R., & Saucke, H. (2005). Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field Crops Research*, 94(2-3), 238-249.
- Gràcia, M.; Broncano, M.J. Retana, J. (2021). *Manual para el diseño e implementación de un modelo agroalimentario regenerativo: el sistema Polyfarming*. Barcelona (España), CREA. <https://www.somostierradecampos.com/2021/09/05/manual-para-el-diseno-e-implementacion-de-un-modelo-agroalimentario-regenerativo/>



- Guiller, K.E., Hijbeek, R., Andersson, J.A. & Sumberg, J. (2021). Regenerative Agriculture: An agronomic perspective. *Outlook on Agriculture* 50(1) 13–25.
- Gutiérrez-Rosales, R.O.; Espinoza-Trelles, J.A.; Bonierbale, M. 2007. UNICA: variedad peruana para mercado fresco y papa frita con tolerancia y resistencia para condiciones climáticas adversas. *Revista Latinoamericana de la Papa* 14(1): 41-50 41.R
- Huamán, E., Vásquez Pérez, H., Salas López, R., & Bobadilla Rivera, L. G. (2017). Efecto de los abonos orgánicos y dosis de un biofertilizante en el rendimiento de quinua (*Chenopodium quinoa*), en Chachapoyas, Amazonas. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 1(1), 63–69. <https://doi.org/10.25127/aps.20171.353>
- Jones, S., Bergamini, N., Beggi, F., Lesueur, D., Vinceti, B., Bailey, A., Kettle, C., DeClerck, F., Estrada-Carmona, N., Fadda, C., Hainzelin, E., Hunter, D., Fremout, T., Kihara, J., Kader, A., Pulleman, M., Remans, R., Termote, C., Thomas, E., Verchot, L., Quintero, M. (2022). Research strategies to catalyze agroecological transitions in low- and middle-income countries. *Sustainability Science*, <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01163-6>
- Li, QLi, H., Zhang, L., Zhang, S., & Chen, Y. (2018). Mulching improves yield and water-use efficiency of potato cropping in China: A meta-analysis. *Field Crops Research*, 221, 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.02.017>
- Luna Murillo, R., Espinosa Cunuhay, K., Trávez Trávez, R., Ulloa Méndez, C., Espinosa Coronel, A., & Bejarano Albornoz, A. (2016). Respuesta de variedades de papa (*Solanum tuberosum*, L) a la aplicación de abonos orgánicos y fertilización química. *Ciencia y Tecnología*, 9(1)
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2017. Papa: Análisis del mercado. Unidad de inteligencia comercial. 86 p. <file:///C:/Users/Juan%20F%20Seminario%20C/Downloads/INFORME%20FINAL%20PAPA-%20VERSION%20FINAL.pdf>.
- Neira Carpio, R. M. A. (2020). *Emisión y fijación de gases de efecto invernadero en el proceso de producción y post producción de café en parcelas agroforestales, en la Coipa, San Ignacio, Cajamarca*. [Tesis de Ing. Forestal]. Universidad Nacional de Cajamarca
- Neira Carpio, R. M. A. (2020). *Emisión y fijación de gases de efecto invernadero en el proceso de producción y post producción de café en parcelas agroforestales, en*



- la Coipa, San Ignacio, Cajamarca*. [Tesis de Ing. Forestal]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Newton, P.; Civita, N.; Frankel-Goldwater, L.; Bartel, K. and Johns, C. (2020) What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, Article 577723. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.577723/full>. Doi: 10.3389/fsufs.2020.577723.
- Ramírez, D. A., Silva-Díaz, C., Ninanya, J., Carbajal, M., Rinza, J., Kakraliya, S. K., Gatto, M., & Kreuze, J. (2022). Potato Zero-Tillage and Mulching Is Promising in Achieving Agronomic Gain in Asia. *Agronomy*, 12(7), 1494. <https://doi.org/10.3390/agronomy12071494>
- Ríos-Campos, N., Luján-Salvatierra, Á., Benites-Castañeda, C., & Ríos-Núñez, C. (2014). Efecto de tres dosis de guano de islas en el rendimiento de *Solanum tuberosum* L. Var. Huayro en el Zuro, Santiago de Chuco. *SCIENDO*, 17(1), 81–88.
- Ríos-Campos, N., Luján-Salvatierra, Á., Benites-Castañeda, C., & Ríos-Núñez, C. (2015). Efecto de tres niveles de guano de islas en el rendimiento de *Solanum tuberosum* L. var. Huevo de Indio. *SCIENDO*, 18(1), 52–61.
- Schreefel, L.; Schulte, R.O.P.; de Boer, I.J.M. Pas Schrijver, A. & van Zanten, H.H.E. (2020) Regenerative agriculture – the soil is the base. *Global Food Security* 26. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>.
- ONU-PNUMA. (2022). Resumen para encargados de la formulación de políticas. Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos
file:///C:/Users/Juan%20F%20Seminario%20C/Downloads/JSUNEPPF_Sp.pdf
- Pérez, L. (2021, 15 de setiembre). *Agricultura regenerativa, aliada para un futuro sostenible*. RIA. <http://ria.inta.gob.ar/contenido/agricultura-regenerativa-aliada-para-un-futuro-sostenible#:~:text=Entonces%2C%20%20C%20BFla%20agricultura%20regenerativ a%20y,recursos%20naturales%20y%20la%20biodiversidad%E2%80%9D>. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.01.006>
- Pintado, M. (2022). Qué tan dependientes somos de los fertilizantes. <https://cepes.org.pe/2022/06/20/que-tan-dependientes-somos-de-los-fertilizantes/>.



- Poonam, B., Dillip Kumar, S., & Madan Kumar, J. (2022). Straw mulch with limited drip irrigation influenced soil microclimate in improving tuber yield and water productivity of potato in subtropical India. *Soil and Tillage Research*, 223(4). <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105484>
- Prosdocimi, M.; Tarolli, P. & Cerda, A. (2016) Mulching practices for reducing soil water erosion: A review. *Earth-Science Reviews* 161: 191–203. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.08.006>.
- Singh, C. B., Singh, S., Arora, V. K., & Sekhon, N. K. (2015). Residue mulch effects on potato productivity and irrigation and nitrogen economy in a subtropical environment. *Potato Research*, 58, 245–260. <https://doi.org/10.1007/S11540-015-9298-0>.



Propagación asexual por chusquines de bambú en diferentes sustratos, Jaén – Perú

Asexual propagation by bamboo shoots in different substrates, Jaen – Peru

Leiwer Flores Flores¹, Vitoly Becerra Montalvo¹, Fernando Aguirre de los Ríos¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, estudiar un método de propagación asexual de bambú mediante el uso de chusquines, en banco de propagación, utilizando tres tipos de sustrato que se encuentran a disposición de productores de Jaén y San Ignacio. En dichas camas de propagación se evaluará el porcentaje de prendimiento y crecimiento de mismo. Para ello se trajeron 96 chusquines, de los cuales se distribuirán 144 chusquines por banco de propagación, en total de área productora como es en Centro Poblado El Muyo, distrito de Aramango, provincia de Bagua, región Amazonas, distante a 60 minutos de la ciudad de Jaén. El detalle de evaluación se realizó a los 120 días. Los resultados de este estudio demuestran que el uso de un sustrato mixto elaborado con tierra agrícola, compost y pajilla de arroz carbonizada tiene un impacto positivo en la producción de chusquines, mejorando aspectos clave como la sobrevivencia, el crecimiento vegetativo y la formación de brotes. Además de sus beneficios técnicos, esta mezcla representa una alternativa sostenible y accesible para la región, ya que aprovecha residuos agrícolas locales, reduce costos y promueve una producción más eficiente y amigable con el entorno.

Palabras clave

Propagación asexual, chusquines, bambú, diferentes sustratos

Abstract

The objective of this research work is to study a method of asexual propagation of bamboo through the use of chusquines, in a propagation bench, using three types of substrate that are available to producers in Jaén and San Ignacio. In these propagation beds, the percentage of attachment and growth will be evaluated. For this purpose, 96 chusquines were brought, of which 144 chusquines will be distributed per propagation bank, in the total production area such as the Centro Poblado El Muyo, district of Aramango, province of Bagua, Amazonas region, 60 minutes away from the city of Jaén. The detailed evaluation was carried out after 120 days. The results of this study



demonstrate that the use of a mixed substrate made with agricultural soil, compost and carbonized rice straw has a positive impact on chusquine production, improving key aspects such as survival, vegetative growth and sprout formation. In addition to its technical benefits, this mixture represents a sustainable and accessible alternative for the region, since it uses local agricultural waste, reduces costs and promotes more efficient and environmentally friendly production.

Keywords

Asexual propagation, chusquines, bamboo, different substrates

Introducción

La especie de *Guadua angustifolia* Kunth, es una gramínea que posee un gran valor ecológico y comercial, además es una de las especies que tiene un periodo vegetativo corto, generalmente, en promedio, la planta de bambú puede crecer alrededor de 30 cm diarios; llegando a medir unos 12 m de altura en 6 años (Révolo y Révolo, 2018). El bambú desempeña una función crucial en el secuestro de carbono, convirtiéndolo en una herramienta potencialmente significativa para hacer frente al cambio climático (Organización Internacional del Bambú y el Ratán - INBAR, 2019).

En la jurisdicción del distrito y provincia de Jaén, el bambú presenta múltiples beneficios como la de protección hidrológica, para construir viviendas, para artesanía, entre otros. Sin embargo, la producción de plántones de bambú a nivel de viveros se ve reducida, debido a la falta de conocimiento técnicos agrícolas y forestales; por lo que en la actualidad se ve en la necesidad de contar con información y con el mejoramiento de las técnicas de propagación, considerando las características del sustrato, que es uno de los factores más importantes para su propagación, debido a que, es necesario tener conocimiento de los componentes (tierra agrícola, compost, arena, etc.) y la proporción adecuada para una buena reproducción de bambú, además es de importancia la selección de chusquines con la finalidad de contar con una propagación adecuada en vivero.

Determinar un sustrato adecuado, es una tarea difícil, porque cada especie tiene requerimientos distintos, pero a través de la investigación científica es posible hallar un sustrato óptimo que reúna las condiciones requeridas para obtener una propagación óptima en una determinada especie, la evolución de nuevas tecnologías forestales, ha determinado el uso de nuevos sustratos para semilleros ya que se han mantenido de una manera poco eficiente con el uso de los mismos materiales (tierra y arena). Sin embargo,



con la aparición de materiales como humus, bocashi y otras fuentes de sustratos orgánicos que dentro de su composición contiene mayor capacidad de nutrientes y libre de agentes patógenos, se puede obtener una buena reproducción con un acelerado crecimiento, principalmente de plántulas en contenedores de plásticos (Révolo y Révolo, 2018). El objetivo general fue realizar la propagación asexual por chusquines de *Guadua angustifolia* Kunth. aplicando diferentes sustratos en Jaén – Perú.

Material y métodos

La investigación correspondiente al trabajo de campo se realizó en el campus de la Cooperativa Sol&Café, ubicado a la altura del km 12, en la ruta Jaén – San Ignacio en la vía al Aeropuerto de Shumba.

La investigación fue de tipo experimental; porque las variables evaluadas fueron manipuladas de forma intencional, determinando la composición de los sustratos y el crecimiento de los chusquines de bambú.

Variable en estudio

Variable dependiente: Crecimiento chusquines de bambú.

Variable independiente: Composición de los sustratos.

Tratamientos en estudio

Para los tratamientos en estudio se consideraron los sustratos, considerando en porcentajes para cada uno de los componentes del sustrato.

T1: Tierra agrícola + compost + paja de arroz carbonizada: 50/30/20

T2: Tierra agrícola + aserrín: 50/ 50

T3: Tierra agrícola (testigo): 100.

Tabla 1

Diseño de las subparcelas en la parcela

Tratamientos	Repeticiones		
	R1	R2	R3
T1	T ₁ R ₁	T ₁ R ₂	T ₁ R ₃
T2	T ₂ R ₁	T ₂ R ₂	T ₂ R ₃
T3	T ₃ R ₁	T ₃ R ₂	T ₃ R ₃



Evaluaciones realizadas

Porcentaje de supervivencia de los chusquines. El cálculo del porcentaje de supervivencia se realizó al completar los 120 días de haber puesto a propagar.

Número de brotes por chusquín. Se realizó el conteo de los brotes por cada planta de bambú de las plantas supervivientes.

Altura de los brotes. Se midió desde la base de este hasta el ápice, a los 120 días, los valores se expresaron en cm, se realizó a las plantas supervivientes.

Diámetro de los brotes. Se realizó la medición de diámetros de los brotes, a los 120 días de siembra.

Número de hojas por brote. Para tal efecto se hizo el conteo de las hojas de cada brote, cada 30 días hasta 120 días.

Resultados

La agricultura regenerativa tiene varios componentes cuyo objetivo básico es restaurar o mejorar las condiciones del suelo: causar el menor disturbio del suelo, cobertura del suelo, rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos

Sobrevivencia

Tabla 2

Resultados del porcentaje sobrevivencia

Repetición	Tratamiento (%)		
	T1	T2	T3
R1	56.25	50.00	50.00
R2	50.00	43.75	43.75
R3	50.00	50.00	43.75

**Tabla 3**

Prueba de ANVA

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	2	60.764	30.382	2.333	0.178
Error	6	78.125	13.021		
Total	8	138.889			

El ANVA resultó estadísticamente no significativo ($p > 0.05$) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos similares en la sobrevivencia de los chusquines.

Análisis de brotes**Tabla 4**

Resultados de análisis de brotes

Repetición	Tratamiento		
	T1	T2	T3
R1	4.89	4.63	4.50
R2	4.88	4.57	4.71
R3	4.63	4.50	4.29

Tabla 5

Prueba de ANVA

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	2	0.149	0.074	3.189	0.114
Error	6	0.140	0.023		
Total	8	0.289			



El ANVA resultó estadísticamente no significativo ($p > 0.05$) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos similares en el aumento del número de brotes.

Diámetro de brotes

Tabla 6

Resultados de diámetro de brotes

Repetición	Tratamiento		
	T1	T2	T3
R1	2.87	2.28	2.23
R2	2.98	2.42	2.27
R3	2.97	2.41	2.24

Tabla 7

Prueba de ANVA

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	2	0.821	.410	120.316	0.000*
Error	6	0.020	.003		
Total	8	0.841			

Tabla 8

Prueba de Tukey de resultados del diámetro de brotes

Tratamiento	Media (mm)	Grupo Tukey
T1	2.94	A
T2	2.37	B
T3	2.25	B

Con una confiabilidad del 95 %, el T1 se destaca como el mejor tratamiento en el aumento del diámetro de los brotes.

**Altura de brotes****Tabla 9**

Altura (cm) de brotes por tratamiento

Repetición	Tratamiento		
	T1	T2	T3
R1	19.17	17.27	14.50
R2	19.27	16.90	14.57
R3	18.58	17.50	14.43

Tabla 10

ANVA para resultados de altura de brotes

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	2	30.907	15.453	196.803	0.000*
Error	6	0.471	0.079		
Total	8	31.378			

El ANVA resultó estadísticamente significativo ($p < 0.05$) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos diferentes en el crecimiento longitudinal de los brotes.

Tabla 11

Prueba de Tukey para los resultados de altura de brotes

Tratamiento	Media (cm)	Grupo Tukey
T1	19.01	A
T2	17.22	B
T3	14.50	C

Con una confiabilidad del 95 %, el T1 se destaca como el mejor tratamiento en el crecimiento en altura de los brotes.



Número de hojas

Tabla 12

Número de hojas por tratamiento

Repetición	Tratamiento		
	T1	T2	T3
R1	8.92	8.18	7.38
R2	9.18	8.10	7.57
R3	8.92	8.50	7.29

Tabla 13

ANVA para los resultados de número de hojas

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	2	3.813	1.907	65.168	0.000*
Error	6	0.176	0.029		
Total	8	3.989			

El ANVA resultó estadísticamente significativo ($p < 0.05$) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos diferentes en el aumento del número de hojas.

Tabla 16

Prueba de Tukey para los resultados de número de hojas

Tratamiento	Media	Grupo Tukey
T1	9.01	A
T2	8.26	B
T3	7.41	C

Con una confiabilidad del 95 %, el T1 se destaca como el mejor tratamiento en el aumento del número de hojas.



Discusión

Los resultados demuestran claramente que el tipo de sustrato impacta significativamente la producción de chusquines de bambú (*Guadua angustifolia*) en condiciones controladas. Específicamente, el T1, una mezcla cuidadosamente formulada de 50 % tierra agrícola, 30 % compost y 20 % pajilla de arroz carbonizada, consistentemente produjo los resultados más favorables en la mayoría de las métricas evaluadas. Esta mezcla de sustrato superior llevó a una tasa de supervivencia del 52.08 %, un promedio de 4.80 brotes, una altura de 19.01 cm, un diámetro de 2.94 mm y 9.01 hojas por brote.

En contraste, el T2 mostró resultados ligeramente inferiores, pero aún respetables, con una tasa de supervivencia del 47.92 %, 4.57 brotes, 17.22 cm de altura, 2.37 mm de diámetro y 8.26 hojas. El tratamiento de control (T3), sin embargo, tuvo un rendimiento significativamente inferior, logrando solo una tasa de supervivencia del 45.83 %, 4.50 brotes, 14.50 cm de altura, 2.25 mm de diámetro y 7.41 hojas. El análisis estadístico, incluyendo ANOVA y la prueba de Tukey, confirmó las diferencias sustanciales ($p < 0.05$) para la mayoría de variables, a excepción de la sobrevivencia y el número de brotes donde no existió diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los tratamientos, subrayando la influencia positiva del sustrato mixto con compost y material carbonizado. Estos resultados difieren de lo obtenido por Montenegro (2020), quien en su investigación obtuvo una supervivencia de 78 % al utilizar como sustrato aserrín de madera de cedro. La efectividad del T1 parece estar relacionada con las propiedades físico-químicas tanto del compost como de la pajilla carbonizada. Estos materiales ayudan a mejorar la estructura del sustrato, retienen mejor la humedad y facilitan la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Resultados similares fueron reportados por Liu et al. (2023), quienes encontraron que el uso de compost elaborado con pajilla favorece el crecimiento y el rendimiento del arroz, principalmente por su impacto positivo en la estructura del suelo y en ciertos procesos genéticos del desarrollo vegetal. De manera complementaria, (Tang et al., 2024), señalaron que al combinar residuos de paja con biochar, se producen cambios beneficiosos en la comunidad microbiana del rizosistema, lo cual también contribuye a un mayor desarrollo de las plantas. En el contexto nacional, los resultados obtenidos en este estudio destacan notablemente en comparación con investigaciones previas. Por ejemplo, Cruz (2024), quien trabajó en Tabaconas con un sustrato similar compuesto por compost y pajilla carbonizada, reportó una tasa de sobrevivencia del 38 %



y un crecimiento de 17 cm en un período de 60 días. Sin embargo, las diferencias en el manejo y las condiciones agroecológicas parecen haber influido en esos resultados. En contraste, el presente estudio no solo alcanza una sobrevivencia mucho mayor (52.08 %), sino que también muestra una leve mejora en la altura de las plantas y en la cantidad de brotes, lo que podría indicar una formulación del sustrato más eficiente o prácticas de manejo más adecuadas. Debido a que la supervivencia de los chusquines, es baja, y muy diferente entre los sustratos ensayados, el análisis estadístico con pruebas de hipótesis dio como resultado que no hay diferencia estadística entre los resultados, por lo que no se debe tomar en cuenta al momento de recomendar el mejor sustrato para la propagación de los chusquines. Por lo tanto, se debe tomar como base para la recomendación, los resultados analizados con la estadística descriptiva, que para la mayoría de los parámetros ensayados establece que el mejor sustrato está constituido por tierra agrícola, compost y pajilla carbonizada de arroz, seguido del sustrato simple de tierra agrícola.

Conclusiones

La mezcla de sustrato de 50% de tierra agrícola, 30% de compost y 20% de pajilla de arroz carbonizada, llevó a una tasa de supervivencia del 52.08 %, un promedio de 4.80 brotes, una altura de 19.01 cm, un diámetro de 2.94 mm y 9.01 hojas por brote.

La mezcla de sustrato de 50% de tierra agrícola, 50% de aserrín tuvo una tasa de supervivencia del 47.92 %, 4.57 brotes, 17.22 cm de altura, 2.37 mm de diámetro y 8.26 hojas por brote.

El sustrato solo de suelo agrícola tuvo un rendimiento significativamente inferior, logrando solo una tasa de supervivencia del 45.83 %, 4.50 brotes, 14.50 cm de altura, 2.25 mm de diámetro y 7.41 hojas.

Referencias

- Acosta, B. (2021). *Técnica en jardinería y recursos naturales y paisajísticos. Tipos de sustratos ecología verde*. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-sustratos-3123.html>
- Aguilar Luis,G. (2022). *Propagación de dos especies de bambúes a través de esquejes, con cuatro sustratos orgánicos en el distrito de Rupa Rupa, ciudad de Tingo María - fase de vivero*. Tesis ingeniero en recursos naturales renovables menciones forestales, Universidad Nacional Agraria de la Selva.



- https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2310/TS_LAAG_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aguirre Torres, L. R. (2019). *Efecto de dos enraizadores y tres mezclas de sustratos en la propagación vegetativa del bambú (Guadua angustifolia Kunth.) mediante brotes de rizoma en vivero – Aucayacu*. Tesis Para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Repositorio Institucional UNAS.
- https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1685/TS_LRAT_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Añazco, M. (2013). *Estudio de vulnerabilidad del bambú (Guadua angustifolia) al cambio climático en la costa del Ecuador y norte del Perú*. http://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_de_l_bambu.pdf
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). (2016). *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20. <http://doi.org/10.1111/boj.12385>.
- Aquino Herrera, K. J. (2019). *Propagación de dos especies de bambúes, mediante acodo subterráneo en Tingo María – Huánuco*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Repositorio Institucional UNAS. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1640/TS_AHKJ_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ardiles Frisancho, H. (2019). *Evaluación de diferentes sustratos en la propagación de bambú (Guadua angustifolia Kunth) en Kapashiato - Echerati - La Convención – Cusco*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Repositorio Institucional. UNSAAC. http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5120/253T2019_0858_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Botero Cortés, L. F. (2020). *Reproducción de la Guadua angustifolia por el método de chusquines*. Organización Internacional del Bambú y el Ratán. <https://www.inbar.int/wp-content/uploads/2020/05/1489453532.pdf>
- Cano Rodríguez, B. G. (2020). *Propagación vegetativa de Guadua aff. angustifolia a partir de chusquines en condiciones de vivero*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Repositorio Institucional UNALM.



- <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4484/cano-rodriguez-bruno-german.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carhuatocto-Vilchez, J. (2022). *Propagación Vegetativa de Dendrocalamus asper (Schult.) Backer Aplicando Dos Concentraciones del Regulador de Crecimiento "Root Hor", en el Distrito de Jaén, Provincia Jaén – Cajamarca 2020*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén, Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental. Repositorio institucional UNJ.
- Carhuatocto Chully, E. (2022). *Propagación de chusquines de bambú (Guadua angustifolia Kunth), utilizando sustratos mejorados, en el Distrito de Calzada - Moyobamba – San Martín*. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Cajamarca. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5455/Informe%20Tesis-Efrain%20Carhuatocto%20Chully%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centro de Educación Técnica, Humanística y Agropecuaria (CETHA). (2017). *Propagación de Plantas Tipos y Técnicas de Injertos*. <https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/plantasbaja.pdf>
- CETHA (Centro de Educación Técnica, Humanística y Agropecuaria). (2017). *Propagación de Plantas Tipos y Técnicas de Injertos*. <https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/plantasbaja.pdf>
- Chi May, F. (2021). *Manual de propagación de plantas para viveros*. Proyecto: Establecimiento del Circuito Etnobiológico del Jardín Botánico Regional "Roger Orellana" 305021 FORDECYT-PRONACES 2021. Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/sitios/CircuitoEtnobiologico/Repositorio/Documentos/2021_07%20Manual%20de%20propagaci%C3%B3n%20Plantas%20Vivero.PDF
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York, USA.
- Cruz-Huancas, FD. (2024). *Efecto de tres sustratos orgánicos en la propagación de chusquines de bambú (Guadua angustifolia Kunth) en Tabaconas, San Ignacio –*



- Perú. Tesis Optar Título Profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Cajamarca. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7065>
- Gómez, R. (2020). *Tipos de Sustratos: Concepto, características, naturales y artificiales*. <https://www.sembrar100.com/tipos-de-sustratos/>
- Gonzales Mora, H.E. (2005). *Elaboración de una propuesta para el aprovechamiento y la transformación del bambú en el ámbito del PRODAPP (Puerto Inca – Oxapampa)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- GOREA (Gobierno Regional de Amazonas, Perú). (2016). *Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas*. Instituto de investigación de la Amazonía Peruana (IIAP). 1era edición. Lima, Perú. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL520.pdf>
- INBAR (Organización Internacional del Bambú y el Ratán). (2018 – 2019). *Bambú sostenible para Ecuador y Perú. Ecuador y Perú*. <https://www.inbar.int/es/project/sustainablebamboolac/>
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Gobierno Regional de Amazonas (GOREA). (2016). *Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas*. (1a ed.). Biblioteca Nacional del Perú. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL520.pdf>
- Londoño X. (2021). *Diversidad de Bambúes en los Departamentos de Junín, Pasco y San Martín -Perú. Guía Técnica. Organización Internacional del Bambú y Ratán (INBAR)*. <https://www.bambuturismo.com/wp-content/uploads/2022/03/Guia-Especies-de-Bambu-Amazonia-Peru.pdf>
- Márquez de Hernández, L. y Marín, D. (2011). *Propagación y crecimiento de Guadua amplexifolia Presl., G. angustifolia Kunth y Elytostachys typica Mc Clure, en tres tipos de sustratos*. Bioagro 23(3): 191-198. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612011000300006
- Montenegro, K J. (2020). *Impacto de cinco sustratos en la propagación por esquejes de bambú (Guadua angustifolia Kunth) en la provincia de Jaén – Cajamarca*. Tesis para optar a Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental, Universidad Nacional de Jaén. Repositorio Institucional UNJ. http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/167/1/Montenegro_AKJ.pdf



- Noboa Salazar, J. L. (2014). *Evaluación de varios tipos de sustratos en la reproducción de plántulas de Caña guadua (Guadua angustifolia) en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos*. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo. Repositorio Institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/725/T-UTB-FACIAG-AGR-000130.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez Galindo, C. A. (2014). *Caracterización genética de relictos de Guadua angustifolia, un ecosistema estratégico de la ecorregión valle del cauca mediante STR's*. Tesis Doctoral, Universidad Pablo de Olavide.
- Révolo Baltazar, M. P. y Révolo Baltazar, L. M. (2018). *Efecto de los sustratos orgánicos en el desarrollo y crecimiento de bambú guadua (Guadua angustifolia kunth) a nivel de vivero en Chanchamayo*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Repositorio Institucional UNDAC. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2062/1/T026_70326932_T.pdf
- Rueda Preciado, G. M. (2021). *Evaluar el efecto de tres sustratos para la propagación asexual de Guadua angustifolia en el vivero agroforestal al Timbre, Cantón Esmeraldas, parroquia San Mateo*. Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15920/1/33T00303.pdf>
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). (2021). *Manual de manejo integral del bambú (Guadua angustifolia Kunth)*. <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/919>
- Trujillo Avilés, H. (2021). *Manejo y protección de guaduales: Conversatorio con actores interesados en su conocimiento y conservación*. Corporación Autónoma Regional Valle de Cauca. <https://ventanillaverde.cvc.gov.co/archivos/1617725628.pdf>
- Vargas Astudillo, A. R. (2022). *Propagación por segmentos vegetativos de Guadua angustifolia con diferentes sustratos, dosis de ácido naftalenacético y niveles de sombra, en el Cantón Joya de Los Sachas*. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Repositorio Digital INIAP. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/6021/1/Propagaci%20por%20segmentos%20vegetativos%20de%20Guadua%20angustifolia%20con%20diferentes%20sustratos%20dosis%20de%20acido%20naftalenac%20y%20niveles%20de%20sombra.pdf>



Vizcarra García, C. R. (2021). *Efectos de cuatro sustratos en la propagación vegetativa de Guadua angustifolia Kunth mediante el método de chusquines*. Trabajo de Titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Repositorio Digital UNESUM. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2941/1/CRISTHIAN%20VIZCARRA.pdf>



Rentabilidad de la papa. Propuesta para la implementación de una economía circular en el “Centro Experimental La Victoria” – Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca

Profitability of potatoes. Proposal for the implementation of a circular economy at the "Centro Experimental La Victoria" – Faculty of Agricultural Sciences, National University of Cajamarca

Marcial Hidelso Mendo Velásquez¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo mejorar la rentabilidad del cultivo de papa con una propuesta basada en un enfoque de economía circular en el Centro Experimental La Victoria. Este concepto, que en el presente trabajo se busca familiarizar con la realidad peruana introduciendo conceptualmente la economía circular, se estudia mejor aplicando este concepto a la agricultura, mejorando así la rentabilidad obtenida en el cultivo de la papa. En este sentido, la economía circular se refiere a un nuevo paradigma, ampliamente utilizado en diversas actividades económicas, pero con poca aplicación en la agricultura. A continuación, se formula el Problema: ¿Cómo mejorar la rentabilidad del cultivo de papa con una propuesta basada en el enfoque de Economía Circular en el Centro Experimental La Victoria? e Hipótesis: Es probable que la propuesta basada en un enfoque de Economía Circular mejore la rentabilidad del cultivo de papa en el Centro Experimental La Victoria. La Economía Circular busca que los recursos disponibles mantengan su valor y utilidad en todo momento, preservando así el capital natural, optimizando el uso de los recursos y minimizando los riesgos mediante una mejor gestión de los inventarios (Ellen Macarthur Foundation, 2015). El tipo de investigación aplicada, con un alcance descriptivo.

Palabras clave

Rentabilidad, economía circular, papa

Abstract

The present research work aimed to improve the profitability of potato cultivation with a proposal based on a circular economy approach at the La Victoria Experimental Center. This concept, which the present study seeks to familiarize with the Peruvian reality by conceptually introducing the circular economy, is best studied by applying this



concept to agriculture, thereby improving the profitability obtained in potato cultivation. In this sense, the circular economy refers to a new paradigm, widely used in various economic activities, but with little application in agriculture. Next, the Problem is formulated: How to improve the profitability of potato cultivation with a proposal based on the Circular Economy approach at the La Victoria Experimental Center? and Hypothesis: It is likely that the proposal based on a circular economy approach will improve the profitability of potato cultivation at the La Victoria Experimental Center. The Circular Economy aims for available resources to maintain their value and utility at all times, thereby preserving natural capital, optimizing resource use, and minimizing risks by better managing inventories (Ellen Macarthur Foundation, 2015). The type of research applied, with a descriptive scope and non-experimental – cross-sectional design. The information was provided by the Center's Administrator, who supplied the data on the potato crop from the latest agricultural campaigns (2023-2024). The results of processing the agricultural campaign data specified the productive process of potato cultivation, with a yield of 15,000 kg/ha, an investment of S/ 17,440.00, a profit of 5,060.00, and a profitability of 22.49 percent; the evaluation was conducted using the indicators corresponding to the "Cradle to Cradle V. 3.1" model (Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2016): for the basic certification level.

Keywords

Profitability, circular economy, potato

Introducción

La primera aparición del término Economía Circular sucedió a finales del siglo pasado por los economistas David Pearce y Robert Turner quienes la conceptualizaron al cambiar el sistema lineal de la economía lineal tradicional por uno cerrado (circular) que recupera el valor del medio ambiente al eliminar los residuos del ciclo de producción. Concepto que el presente estudio trata de familiarizar con la realidad peruana mostrando conceptualmente a la economía circular, sin embargo, la mejor manera de estudiarlo es aplicando este concepto a la agricultura, logrando mejorar la rentabilidad obtenida en el cultivo de papa; en ese sentido la Economía Circular se refiere a un nuevo paradigma, utilizado en gran parte por diversas actividades económicas, con poco uso en la agricultura. A continuación, se formula el Problema: ¿Cómo mejorar la rentabilidad en el cultivo de papa con una propuesta basada en el enfoque de Economía Circular en el Centro Experimental La Victoria?; planteándose el objetivo: Lograr la mejora de la



rentabilidad del cultivo de papa con una propuesta basada en un enfoque de economía circular en el Centro Experimental La Victoria”, y Hipótesis: Es probable que la propuesta basada en un enfoque de economía circular mejore la rentabilidad del cultivo de papa en el Centro Experimental La Victoria. El tipo de investigación aplicada, con el alcance a nivel descriptivo y diseño no experimental – transversal. La información fue proporcionada por el Sr Administrador del Centro, quien brindó la información del cultivo de papa, de la última campaña agrícola (2023-2024). Los resultados del procesamiento de la data de la campaña agrícola, se precisó el proceso productivo del cultivo de papa, con un rendimiento de 15000 kg/ha, con una inversión de S/ 17440,00, con una utilidad de 5060,00 y una rentabilidad de 22,49 por ciento; se realizó la evaluación con aplicación de los indicadores correspondientes al modelo “De la Cuna a la Cuna V. 3.1” (Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2016): para el nivel de certificación básico.

Material y métodos

Se utilizó material de escritorio necesario para realizar los trabajos de campo, técnicas e instrumentos de recolección de datos y en gabinete.

Se emplearon la metodología analítica-descriptiva, conlleva a la obtención de información que permita explicar mediante el análisis se realizó la evaluación con aplicación de los indicadores correspondientes al modelo “De la Cuna a la Cuna V. 3.1” (Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2016): para el nivel de certificación básico.

Resultados

Comparación de la forma de cultivo tradicional con la nueva forma de economía circular propuesta para el Centro Experimental La Victoria-UNC

A continuación, se desarrolla la comparación entre la forma de cultivo tradicional y la propuesta con un enfoque circular para el Centro.



Tabla 1

Comparación Cultivo Tradicional vs. Economía Circular en el Centro Experimental La Victoria

Etapas	Actividades	
	Modelo tradicional	Modelo circular
Tractoreo/arado de la tierra	Quema de residuos sólidos uso de maquinaria Tractoreo	Equipamiento de pozos tubulares Riego de terrenos aspersión Uso de maquinaria
Rastra	Rastra	Riegos para germinación de malezas Rastra
Siembra	Surqueo Fertilización –(abono orgánico) Tapado Sembrado Segundo Tapado	Compostaje Fertilización- (Compost) Tapado Sembrado Segundo tapado
Riego	Desaguar	Desaguar Riego (de no presentarse lluvias)
Deshierbo, fertilizantes, aporque y fumigación	Deshierbo – (quema de residuos) Fertilización Fumigación (fungicidas, herbicidas, insecticidas) Aporque	Deshierbo-(elaboración de compost) Fertilización Fumigación (fungicidas) Aporque
Corte	Corte Amontonamiento (Quema de rastrojo)	Corte Amontonamiento (Uso de residuos para compost)
Saca de la papa	Ensayado Traslado Venta	Ensayado Transporte Venta

Como se muestra en el cuadro comparativo anterior, las etapas no varían de la economía lineal a la economía circular, sin embargo, las actividades realizadas dentro de cada etapa se modifican al aplicarse la economía circular, primeramente respecto al uso de la maquinaria, en la manera tradicional de producción del Centro, uso de tractor de



propiedad del Centro, al igual que aplicando la economía circular, entendiéndose que el uso de la maquinaria no es más beneficioso para un productor, para el medio ambiente y la sociedad, en vista de su elevado costo de adquirir una que no podría retornar con la producción del Centro, beneficiando así el medio ambiente y la sociedad en vista de que dichas maquinarias necesitan gran cantidad de materia prima para su producción lo que aplica una alta presión sobre la naturaleza.

Así mismo, se hace una mejor gestión de los recursos naturales con pozo tubulares para poder regar los terrenos, hacer germinar las malezas y acelerar la descomposición del rastrojo que se incorporara al suelo evitando así su quema y por ende reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero, así mismo al realizar la elaboración del compost se está reutilizando los residuos obtenidos por el deshierbo y los restos de la saca de tubérculos, ahorrando al evitar la adquisición del abono orgánico el cual cumple la misma función que el compost, además se asegura la disposición de este elemento para las plantas de la papa en momentos cruciales de su desarrollo reduciendo así las pérdidas futuras; al realizar el riego en las etapas de labores mecánicas con tractor y la rastra se eliminan las malezas que impiden el óptimo desarrollo de la papa y consecuentemente la no menor utilización de herbicidas en el futuro, liberando al suelo y al ecosistema circundante de la contaminación que este provoca y generando otro ahorro más para el productor; agregado al desarrollo de otro tipo de estrategias eco-eficientes para el control de plagas se disminuye también el uso de insecticidas con lo que se suma al ahorro de los costos.

Finalmente, los volúmenes de residuos obtenidos de la cosecha de la papa serán reincorporado y revalorizados al convertirse en compost, evitando su incineración, cumpliendo así el criterio de la gestión del carbono, sumado al criterio de justicia social, donde se autoevalúa respecto a la consideración de los derechos básicos de sus trabajadores, se logra mejorar las condiciones de estos.

Es importante notar que la implementación de la economía circular en la forma del cultivo del Centro Experimental La Victoria traerá beneficios adicionales a los ya mencionados al direccionar el camino para una producción orgánica; como es ya conocido, este tipo de productos posee una gran demanda en las principales urbes del país y aquellos considerados del primer mundo, sin embargo, debido a que el Centro produce dentro de un mercado el cual, según el Administrador, la variación entre un producto



orgánico y uno no orgánico es mínima y en algunas ocasiones inexistente, esto sin contar que al realizar la siembra considerando los requisitos para la obtención de un producto orgánico, la productividad general tendrá a disminuir por lo menos los dos a tres primeros años, ya que ese tiempo es el necesario para poder tener un efecto acumulativo en el suelo que pueda sostener los requisitos nutricionales de la planta para el rendimiento esperado (Herencia, Ruiz, Melero, García Galavís, & Maqueda, 2008), no lográndose alcanzar las cantidades esperadas por hectárea cosechada, viéndose de tal forma disminuida su rentabilidad obtenida.

Así mismo las trabas burocráticas que se presentan para la obtención de certificaciones orgánicas otorgadas por el estado y otras instituciones son otra de las dificultades que muestra el dedicarse a este tipo de producción. Sumado a que la compra de este producto en el distrito de Cajamarca se realiza a través de compradores terciarios, los cuales no venden la papa directamente, siendo funcionan más como acopiadores que reúnen la producción de diferentes lugares. Como Baños del Inca, La Encañada, entre otros distritos de la provincia de Cajamarca., etc., y que venden luego a otros compradores quienes lo reparten en el mercado regional, por lo que en este proceso de compra se pierde el lugar de origen y su denominación como producto orgánico, combinándose con los demás productos de origen y calidad desconocidos, por lo que si se pretendiera dedicarse a la producción orgánica, lo cual es un excelente objetivo a mediano plazo para el Centro Experimental La Victoria de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Sin embargo al transitar hacia una economía circular, el cual reutiliza en su totalidad los desechos orgánicos de la producción agraria, trae como una consecuencia intrínseca positiva el desarrollo de una producción orgánica, puesto que cada vez que retornan los desechos biológicos a la tierra en forma de compost, aportando al suelo la materia orgánica perdida y de esta manera todos los macro nutrientes y nutrientes esenciales que necesita para su regeneración, hace que progresivamente se utilicen menos fertilizantes de origen industrial, lográndose así, sin esfuerzo alcanzar una producción orgánica.

Conclusiones

La aplicación de la propuesta de Economía Circular en el cultivo de la papa en el Centro Experimental La Victoria, mejora el proceso productivo y por ende la rentabilidad ya que se proyecta un incremento de la productividad.



A través de la incorporación de la economía circular en el cultivo de la papa se proyecta lograr mejorar el proceso productivo cultivo de la papa, por la mejor gestión del agua y elaboración del compost; regenerando paulatinamente el suelo llevando a la agricultura a una producción orgánica en el futuro.

Referencias

- Albornoz Lecaros, P. C., Cárdenas Vásquez, K. F., & Guillermo Guerra, V. Y. (2019). Análisis de una organización del rubro de gestión de residuos sólidos que basa sus operaciones en el modelo de la economía circular e identificación del valor que esta genera durante el año 2018. Caso de estudio: Sinba Sura SAC. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Altamirano, A. M., Kiwaki, G. C., Paz, J. W., & Corcuera, G. G. (2015). Plan Estratégico para el Sector Agrícola con Economía Circular. Lima: Tesis de posgrado. Universidad Católica del Perú.
- Albornoz Lecaros, P. C., Cárdenas Vásquez, K. F., & Guillermo Guerra, V. Y. (2019). Análisis de una organización del rubro de gestión de residuos sólidos que basa sus operaciones en el modelo de la economía circular e identificación del valor que esta genera durante el año 2018. Caso de estudio: Sinba Sura SAC. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bakker, C. A., & Wever, R. (2010). Designing Cradle to Cradle Products: A reality check. *International Journal of Sustainable Engineering*, 3(1). doi:10.1080/19397030903395166
- Boumans, M., & Davis, J. (2010). *Economic Methodology: Understanding Economics as Science*. London: Palgrave MacMillan.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Revista economía industrial*, 11-20.
- Confederación de Empresarios de Navarra. (2014). *La Economía Circular*. Navarra: Confederación de Empresarios de Navarra. Obtenido de http://economiecircular.org/prensa/CEN_MA_21.pdf
- Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2016). *Cradle to Cradle Certified. Product Standard Versión 3.1*. Cradle to Cradle Products Innovation Institute.
- Ellen Macarthur Foundation. (2015b). *Hacia una economía circular: Motivos económicos parana transición acelerada*. Ellen Macarthur Foundation. Obtenido de



https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf

- Ellen MacArthur Foundation. (01 de 16 de 2020). Obtenido de Mission: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-story/mission>
- Espaliat, M. (2017). Economía circular y sostenibilidad. CreateSpace.
- Fundación para la economía circular. (2015). Proyecto Multiparticipante. Base para un nuevo enfoque: El concepto multi-R. España: Fundación para la economía circular.
- Jacobs, M. (1996). La economía verde. Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro. Barcelona: ICARIA: FUHEM.
- Jiménez, L. M., & Pérez, E. (2019). Economía Circular-Espiral. Transición hacia un metabolismmo económico cerrado. Madrid: Ecobook - Editorial del Economista.
- Lozano, M. C. (2019). Propuesta de plan de manejo de residuos agrícolas mediante el aprovechamiento de la paja de arroz en el distrito de Dean Valdivia, provincia de Islay, región de Arequipa - 2019. Arequipa: Tesis de pregrado. Universidad Católica de Santa María.
- Martinez, A. N., & Porcelli, A. M. (2018). El desafío del cambio económico: la economía circular y su excepción en las diferentes legislaciones y en la normativa voluntaria. *Pensar en derecho*, 129-181.
- Martínez, L., Bello, P., & Castellanos, O. (2012). Sostenibilidad y desarrollo: El valor agregado de la agricultura orgánica. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017b). La alimentación y la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Román, P., Martínez, M. M., & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor, experiencias en américa latina. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Sánchez Ballesta, J. P., & Mernabé Pérez, M. (2002). La rentabilidad de la empresa española: Un estudio sobre la década de los noventa. *Partida Doble*(131), 98-111.
- Sánchez Segura, A. (1994). La rentabilidad Económica y Financiera de la Gran Empresa Española. Análisis de los Factores Determinantes. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 23(78), 159-179. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/42781061>



- Smith, J., & Hitz, S. (2003). Background Paper: Estimating Global Impacts from Climate Change. París: Francia: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Stahel, W. (2010). The Performance Economy. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Valdez, M. A. (2018). Aprovechamiento de virutas de Wet Blue para la fabricación de aglomerado como material de construcción. Arequipa: Tesis de Grado. Universidad Católica de Santa María.
- Zarta, Á. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: Un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*(28), 409-423.



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Conocimientos y prácticas de Primeros Auxilios en Internos de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

First Aid Knowledge and Practices for Nursing Interns at the National University of Cajamarca, 2023

Santos Angélica Morán Dioses¹, Marco Antonio Uriarte Chávez¹, Gissela Janeth Silva Chileno

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

Objetivo. El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad determinar la relación entre el conocimiento y la actitud en la práctica de primeros auxilios en internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca 2024. **Método.** Se utilizó como unidad de análisis: los Internos de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca 2024. Tomando como muestra a toda la población de internos. **Resultados.** Según los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación entre conocimientos de primeros auxilios en diferentes dimensiones como son: Generalidades en primeros auxilios, obstrucción de vías aéreas, desmayos, heridas, hemorragias, reanimación cardiopulmonar y quemaduras en relación con la parte actitudinal del interno de Enfermería frente a la atención en la práctica misma de brindar atención a la víctima, se puede identificar que los conocimientos del interno de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca acerca de primeros auxilios son altos (83.3%) y en relación con la actitud del interno frente a la atención en la práctica, se observa que la mitad de la población de los Internos de Enfermería, tienen ante la actitud para realizar la práctica en primeros auxilios una actitud positiva y la otra mitad tiene una actitud negativa frente a la atención de brindar primeros auxilios. **Conclusiones.** El mayor porcentaje de Internos de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tuvieron conocimiento alto en primeros auxilios, seguido del conocimiento medio. La mitad de la población de Internos de Enfermería tuvieron una actitud negativa frente a la práctica de Primeros Auxilios y la otra mitad de internos de Enfermería tienen una actitud positiva frente a la práctica de Primeros Auxilios. El conocimiento que tienen los Internos de Enfermería de Primeros Auxilios no se relaciona significativamente con la actitud de los Internos de Enfermería en la práctica de Primeros Auxilios. $P: 0,121$. Los conocimientos de Primeros Auxilios en los Internos de Enfermería en las dimensiones de Generalidades predominan el nivel de conocimiento bajo, en la dimensión Heridas predomina el nivel de conocimiento



medio y en las dimensiones Obstrucción de vías aéreas, Desmayos, Hemorragias, RCP y Quemaduras predomina el nivel alto.

Palabras clave

Primeros auxilios, conocimientos, prácticas

Abstract

Objective. The purpose of this research work was to determine the relationship between knowledge and attitude in the practice of first aid in nursing interns at the National University of Cajamarca 2024. **Method.** The study period was during the year 2024. The following were used as the unit of analysis: Nursing Interns at the National University of Cajamarca 2024. Taking the entire population of interns as a sample. **Results.** According to the results obtained in this research work between first aid knowledge in different dimensions such as: Generalities in first aid, airway obstruction, fainting, wounds, hemorrhages, cardiopulmonary resuscitation and burns in relation to the attitudinal part of the Nursing intern in front of the attention in the practice itself of providing care to the victim, it can be identified that the knowledge of the nursing intern of the National University of Cajamarca about first aid is high (83.3%) and in relation to the attitude of the intern in front of the attention in practice, it is observed that half of the population of Nursing Interns, have a positive attitude towards the attitude to carry out the practice in first aid and the other half has a negative attitude towards the attention of providing first aid. **Conclusions.** The highest percentage of Nursing Interns of the National University of Cajamarca had high knowledge in first aid, followed by medium knowledge. Half of the Nursing Intern population had a negative attitude towards the practice of First Aid and the other half of Nursing interns have a positive attitude towards the practice of First Aid. The knowledge that Nursing Interns have about First Aid is not significantly related to the attitude of Nursing Interns in the practice of First Aid. $P: 0.121$. The knowledge of First Aid in Nursing Interns in the Generalities dimensions is predominantly low, in the Wounds dimension is predominantly medium and in the Airway obstruction, Fainting, Hemorrhages, CPR and Burns dimensions is predominantly high.

Keywords

First aid, knowledge, practices



Introducción

La capacidad de reaccionar en forma efectiva ante momentos de emergencia es una habilidad que puede diferenciar entre la vida y la muerte. Los primeros auxilios surgen como un conjunto de conocimientos y técnicas que permiten de esta manera brindar asistencia rápida a personas que sufren lesiones o problemas de salud en ese momento. A pesar de su importancia crítica, el nivel de conocimiento en primeros auxilios es precario. Nivel de Conocimiento sobre primeros auxilios en estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Privada Isaac Newton Sede Baños del Inca - Cajamarca 2024.

Predominan las causas de muertes en menores de 18 años en el mundo con accidentes de tránsito, ahogamientos, quemaduras por fuego, caídas, envenenamientos, intoxicaciones, constituyendo un 60% del total de las muertes por lesiones. La mortalidad es mayor en niños en los países de bajos y medianos ingresos. La tasa de mortalidad por quemaduras es once veces más en los países pobres que en los países de ingresos altos y en el caso de caídas y ahogamientos, cinco a seis veces más.

Los accidentes son un ocurre en cualquier momento, lugar y aún tiempo. La vida de la víctima es crítica debido al escaso conocimiento del auxiliador y no solo eso sino el rechazo de este para brindar apoyo con el conocimiento que puede tener.

Es por eso la necesidad de conocer sobre primeros auxilios y la manera de aplicación para actuar ante un accidente de forma rápida y oportuna, lo cual va a disminuir las complicaciones que podría darse en la víctima.

Material y métodos

Según las características del problema de investigación, según la formulación del problema y los objetivos, el estudio fue de tipo descriptivo, determinándose los fenómenos sociales respecto a la salud en un aspecto temporal y determinado. De acuerdo con el período de tiempo, el estudio fue de tipo Transversal, porque se tuvo en cuenta una cohorte durante la investigación, siendo la variable medida en una sola ocasión y de enfoque cuantitativo porque se utilizó la recolección de datos para determinar el nivel de conocimientos sobre primeros auxilios en los internos de Enfermería con base en la medición numérica y análisis estadístico.



Resultados y discusión

Tabla 1

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión de generalidades, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Bajo	10	83.3%
Medio	2	16.7%
Total	12	100%

La tabla 1 muestra que en los Internos de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca predomina el nivel de conocimiento bajo (83.3%), respecto a generalidades en primeros auxilios, continuando el nivel medio (16,7%).

Tabla 2

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión de obstrucción de vías aéreas, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Medio	4	33.3%
Alto	8	66.7%
Total	12	100%

En la tabla 2 se observa que los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tienen un nivel de conocimiento alto (66.7%) en la dimensión de obstrucción de vías aérea y un 33.3% el nivel medio.



Tabla 3

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión de desmayos, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Medio	4	33.3%
Alto	8	66.7%
Total	12	100%

En la tabla 3 se observa que los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tienen un nivel de conocimiento alto (66.7%) en la dimensión de desmayos, seguido de un nivel de conocimiento medio (33.3%)

Tabla 4

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión de heridas, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Medio	12	100.0%

La tabla 4 muestra que los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tienen un nivel de conocimiento medio (100%) en la dimensión de heridas.

**Tabla 5**

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión de hemorragias, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Medio	2	16.7%
Alto	10	83.3%
Total	12	100%

La tabla 5 muestra que en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, predomina el nivel de conocimiento alto (83.3%) en la dimensión de heridas seguido de un nivel de conocimiento medio (16.7%).

Tabla 6

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión de reanimación cardiopulmonar, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Medio	2	16.7%
Alto	10	83.3%
Total	12	100%

La tabla 6 refleja que los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tienen mayormente un nivel de conocimiento alto con un 83.3% en la dimensión de Reanimación Cardio Pulmonar, y con un 16.7% un nivel de conocimiento medio.



Tabla 7

Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en la dimensión quemaduras, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	N	%
Bajo	1	8.3%
Alto	11	91.7%
Total	12	100%

La tabla 7 muestra que los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tienen un nivel de conocimiento alto con un 91.7% en la dimensión de Quemaduras, seguido de un nivel de conocimiento bajo (8.3%).

Tabla 8

Asociación entre conocimientos y actitud en la práctica en primeros auxilios, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

		PRÁCTICA EN PRIMEROS AUXILIOS				Total	
		NEGATIVA		POSITIVA			
		N	%	N	%	N	%
Conocimientos en primeros auxilios	Medio	0	0.0%	2	33.3%	2	16.7%
	Alto	6	100.0%	4	66.7%	10	83.3%
Total		6	100.0%	6	100.0%	12	100.0%

La tabla 8 muestra la asociación entre conocimientos y actitud en la práctica en primeros auxilios en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, observándose que predomina el conocimiento alto (83.3%) y la actitud que muestran los internos frente a su actuar al atender en la práctica de primeros auxilios está dividida en igual proporción entre la actitud positiva, la mitad de internos y el actuar negativo en la práctica de primeros auxilios, la otra mitad de internos.

**Tabla 9**

Pruebas de chi-cuadrado para la asociación entre conocimientos y actitud en la práctica de primeros auxilios, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.400 ^a	1	0.121		
Corrección de continuidad ^b	0.600	1	0.439		
Razón de verosimilitud	3.175	1	0.075		
Prueba exacta de Fisher				0.455	0.227
Asociación lineal por lineal	2.200	1	0.138		
N de casos válidos	12				

- a. Dos casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.
- b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Pruebas de chi-cuadrado para la asociación entre conocimientos y actitud en la práctica de primeros auxilios, en los internos de enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024.

Conclusiones

El mayor porcentaje de Internos de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca tuvieron conocimiento alto en primeros auxilios, seguido del conocimiento medio.

La mitad de la población de Internos de Enfermería tuvieron una actitud negativa frente a la práctica de Primeros Auxilios y la otra mitad de internos de Enfermería tienen una actitud positiva frente a la práctica de Primeros Auxilios.

El conocimiento que tienen los Internos de Enfermería de Primeros Auxilios no se relaciona significativamente con la actitud de los Internos de Enfermería en la práctica de Primeros Auxilios. P: 0,121.



Los conocimientos de Primeros Auxilios en los Internos de Enfermería en las dimensiones de Generalidades predominan el nivel de conocimiento bajo, en la dimensión Heridas predomina el nivel de conocimiento medio y en las dimensiones Obstrucción de vías aéreas, Desmayos, Hemorragias, RCP y Quemaduras predomina el nivel alto.

Referencias

- Abad-Sojos, A., Martínez-Comejo, I., Obregón-Jiménez, K., Palacios-Segarra, D., Analuisa-Lema, I. & Flores-Enríquez, J. (2018). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre catástrofes naturales en estudiantes de medicina de la Universidad Central del Ecuador, 2017. *CIMEL*, 23(1), pp. 34-39.
- American Red Cross. *Primeros Auxilios y Seguridad para la Comunidad*. Mosby Lifina S.A. Estados Unidos. 2010.
- Aranzabal-Alegria, G, Quiñones-Laveriano, D.M., Benites-Gamboa, D., Zuni• Chávez, K. & Mejia, C.R. (2018). Inadecuado nivel de conocimientos de primeros auxilios según grupo ocupacional en 25 hospitales peruanos: frecuencia y factores asociados. *Educ Med.*, 19(S3):270-275.
- Aristizábal, G.P., Blanco, D.M., Sánchez, A. & Ostiguín, R.M. El modelo de promoción de la salud de Nola Pender. Una reflexión en tomo a su comprensión. 2011. *Enfermería Universitaria ENEO-UNAM*, 8(8), pp. 16-23.
- Ayala, V. Importancia de los conocimientos de los primeros auxilios básicos para los estudiantes de enfermería. 2018. *Opuntia Brava*, 10(1), pp. 79-89.
- Barboza, C.D.B. & Sánchez, M.P. Nivel de conocimientos sobre primeros auxilios en traumatismos y quemaduras en estudiantes de tercero de secundaria del colegio militar Elías Aguirre-Chiclayo, Perú. 2016. (Tesis de licenciatura). Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo, Chiclayo• Perú.
- Burgos, S.Y. Conocimientos sobre prevención en desastres de origen sísmico, en estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería de la UNMSM. 2016. (Tesis de especialidad). Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima - Perú.
- Capacci, A. & Mangano, S. Las catástrofes naturales. *Rev Colomb Geogr.* 2015. 24(2), pp. 35-51.
- Chafloque, J., Pino, M., Rivera, M. & Díaz, D. Conocimientos adecuados de emergencias médicas: un problema de estudiantes y profesionales de la salud. *Educ Med.*, 15(1), pp. 11-12.



- Chaverra, B.E. Una aproximación al concepto de práctica en la formación de profesionales en educación física. 2006. Disponible en: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/206unaaproximacion.pdf>
- Espinoza, E.C., Pérez, D.I. & Silva, S.A. Primeros Auxilios Básicos. (Tema de investigación). Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua. 2015. MANAGUA, Nicaragua.
- Flabouris A, Bridgewater F. Un análisis de la demanda de atención de primeros auxilios en un gran evento público. *Prehosp Disaster Med.* 1996;11:48–54. doi: 10.1017/s1049023x00042345. doi: 10.1017/s1049023X00042345.
- Hammerly. Enciclopedia medica moderna tomo I, séptima edición. 1979.
- Herrera Valle, Madeline Cristal. Nivel de conocimiento sobre primeros auxilios en estudiantes de Educación Secundaria de la institución Educativa Privada Isaac Newton Sede Baños del Inca - Cajamarca 2024. **URI** <http://hdl.handle.net/20.500.14074/7499>
- Instituto de Fomento de una Educación de Calidad. (1997). Manual de Primeros Auxilios para Vigías Escolares. 3ra Ed. Lima: Programa Salud Integral.
- Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la Causa de Muerte 2015. Defunciones por causas (lista reducida), sexo, lugar de residencia y edad. Madrid.
- Jacinto Miraval, Loyda Livertad. "Relación entre conocimiento y prácticas de primeros auxilios en estudiantes de Enfermería Técnica Del Instituto Superior Tecnológico Arturo Sabroso Montoya, La Victoria - Lima 2019" Línea de investigación: Ética y valores en educación, tesis para optar el grado de maestro en educación, mención: investigación y docencia superior. Huánuco – Perú. 2019
- Machado, M.C., Roque, R., Barrios, I., Nodal, J., Olive, J.B. & Quintana, I. Nivel de conocimientos en reanimación cardiopulmonar cerebral en el Centro Nacional de Cirugía de mínimo acceso. 2010. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 9(2), pp. 83-94.
- Malpartida, I.P., Conocimiento y prácticas de primeros auxilios que aplican los estudiantes de la institución educativa Nicolás Copémico 2018. (Tesis de licenciatura). Universidad Cesar Vallejo, Lima- Perú.
- Martel Camacho, Marcela. Conocimientos y prácticas sobre primeros auxilios en estudiantes de secundaria de la I. E. Tupac Amaru II del distrito de Santa Rosa. Universidad Nacional del Callao. 2023



- Mori, C.P.M. Nivel de conocimiento sobre soporte básico de vida y primeros auxilios en los estudiantes de pre-grado de la escuela de enfermería de la FACS - UNJBG, 2014. *Revista Médica Basadrina*, 9(2), pp. 12-14.
- Muchaypiña, G.L., Palomino, F.G. & Peña, E.J. Nivel de conocimientos de primeros auxilios en estudiantes de la institución educativa "josefina mejía de bocanegra" nazca 2012. *Rev. enferm. Vanguard*, 2(2), pp.
- Peden, M., Oyegbite, K., Ozanne-Smith, J., Hyder, A., Branche, Ch., Fazlur, A.K.M., et al. (2012). Informe mundial sobre prevención de las lesiones en los niños. América: Organización Mundial de la Salud.
- Ramírez Torres, Guillermina; RAMÍREZ TORRES, Glafisbel. Nivel de conocimientos de los alumnos de la licenciatura en enfermería de la UAEH relacionados con la reanimación cardiopulmonar básica en adultos con paro cardiorrespiratorio. 2016.
- Soffer, Y., Goldberg, A., Avisar-Shohat, G., Cohen, R. & Bar-Dayyan, Y. El efecto de intervenciones educativas en el conocimiento de los escolares sobre el comportamiento de protección contra terremotos en Israel. 2010. *Disasters*, 34(1), pp. 205-213.
- Torres, C.F. Conocimiento sobre técnicas de reanimación cardiopulmonar básica en adultos en alumnos de I ciclo del Instituto Superior Tecnológico Privado CICAT 2014. (Tesis de especialidad). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.
- Worchel, S., Cooper, J., Goethals, G.R. & Olson, J. *Psicología Social*. 2002. Madrid: Thomson Editores.
- Yates, D. & Paquette, S. Gestión de los conocimientos de emergencia y tecnologías de los medios sociales: un estudio de caso del terremoto de Haití de 2010. *Int J InfManage*, 31(1), pp. 6-13.
- Yenkeli, Y.C. Manual para la enseñanza de técnicas de primeros auxilios dirigido a la comunidad educativa de la E.N.P "Clorinda Azcunes" del municipio San Diego. 2015. (Tesis de licenciatura). Universidad De Carabobo, Venezuela.
- Zevallos Cotrina, Anita del Rosario. Nivel de conocimientos sobre primeros auxilios en traumatismos y quemaduras en estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Militar Elías Aguirre-Chiclayo, Perú. 2016



Calidad de agua de uso agrícola en la Inter cuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano mediante análisis multivariado en el periodo 2020-2021

Water Quality for Agricultural Use in the Alto Marañón IV-ALA Llaucano Chotano Inter-Basin Area: A Multivariate Analysis of the 2020-2021 Period

Consuelo Plasencia Alvarado¹, Claudia Carolina Rodríguez Ulloa¹, Yesenia Rosmery Amaya Noriega¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El estudio sobre la calidad del agua de uso agrícola en la intercuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano durante el periodo 2020-2021 se realizó mediante un análisis multivariado, evaluando parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. La zona de estudio abarcó una superficie de 10,240 km² y comprendió 41 puntos de monitoreo. Se aplicaron pruebas de adecuación como la de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y Bartlett, que confirmaron la idoneidad del análisis de componentes principales (ACP). Los resultados revelaron que cinco parámetros superaron los estándares de calidad ambiental (ECA), entre ellos cobre, hierro, manganeso, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*. Asimismo, en varios puntos se superaron los límites para la demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfatos, aluminio, arsénico, plomo y zinc. El análisis de los componentes principales mostró que el 65,75 % de la variabilidad de los datos se explicó con tres componentes: el primero relacionado con sulfatos, aluminio, arsénico, cobre, hierro y manganeso; el segundo con bicarbonatos, cloruros, DBO y DQO; y el tercero con coliformes termotolerantes y *E. coli*. Los resultados indican que la calidad del agua es deficiente, siendo las principales fuentes de contaminación la actividad minera y las descargas domésticas e industriales. Estos hallazgos subrayan la necesidad de medidas de manejo integrado para mejorar la calidad del agua en la región, especialmente en el uso agrícola.

Palabras clave

Calidad de agua, agrícola, análisis multivariado

Abstract

The study on water quality for agricultural use in the Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano watershed during the period 2020-2021 was conducted through a



multivariate analysis, evaluating physicochemical and microbiological parameters. The study area covered a surface of 10,240 km² and included 41 monitoring points. Adequacy tests, such as Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's test, confirmed the suitability of the principal component analysis (PCA). The results revealed that five parameters exceeded the environmental quality standards (ECA), including copper, iron, manganese, thermotolerant coliforms, and *Escherichia coli*. Additionally, several points exceeded the limits for biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), sulfates, aluminum, arsenic, lead, and zinc. The principal component analysis showed that 65.75% of the data variability was explained by three components: the first related to sulfates, aluminum, arsenic, copper, iron, and manganese; the second to bicarbonates, chlorides, BOD, and COD; and the third to thermotolerant coliforms and *E. coli*. The results indicate that water quality is deficient, with the main sources of contamination being mining activities and domestic and industrial discharges. These findings highlight the need for integrated management measures to improve water quality in the region, particularly for agricultural use.

Keywords

Water quality, agricultural, multivariate analysis

Introducción

La investigación se centra en evaluar la calidad del agua de uso agrícola, examinando sus características físicas, químicas y biológicas, las cuales pueden ser alteradas por actividades humanas. Esta evaluación se realiza comparando los parámetros del agua con estándares internacionales para garantizar que sea apta para su uso en la agricultura (Fundación AQUAE, 2023). La Autoridad Nacional del Agua (ANA) ha implementado laboratorios y programas de monitoreo regular para identificar contaminantes y controlar los vertimientos en diversas cuencas, asegurando la calidad del agua (Autoridad Nacional del Agua [ANA], s. f.; Ministerio del Ambiente [MINAM], 2017). Dado que la agricultura de regadío consume el 70% del agua a nivel mundial, es esencial controlar su calidad; para ello, el análisis multivariado constituye una herramienta clave que permite identificar patrones y factores críticos para la gestión sostenible del recurso hídrico (ISDI, 2024; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 2024).

El agua es fundamental para la vida, sustentando a gran parte de la población mundial y desempeñando un papel crucial en las actividades humanas y en los



ecosistemas terrestres (Cabildo, 2004). Las cuencas hidrográficas son esenciales para el suministro de agua dulce, utilizada para fines domésticos, agrícolas e industriales, además de brindar servicios como la generación de energía y el transporte fluvial (FAO, 2009; Londoño, 2001). Sin embargo, las actividades humanas mal gestionadas han deteriorado estos recursos, afectando el medio ambiente, la salud humana y la economía (Manrique-Abril et al., 2007). En el contexto agrícola, es vital mantener la calidad del agua, evaluando parámetros como salinidad, alcalinidad y toxicidad de metales pesados para asegurar su uso seguro en el riego (Panhwar et al., 2022). Desde 2009, la ANA ha monitoreado la calidad del agua en 98 cuencas hidrográficas, representando el 61.3% del total nacional, con el objetivo de proteger y recuperar estos recursos hídricos para su sostenibilidad en la agricultura (Autoridad Nacional del Agua [ANA] & Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos [DCERH], 2015).

Diversos estudios han evaluado la calidad del agua en distintas cuencas hidrográficas de América Latina, utilizando parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. En la microcuenca del río Chibunga, en Ecuador, se calculó un Índice de Calidad del Agua (ICA) basado en variables como pH, oxígeno disuelto y coliformes fecales, mostrando una calidad regular, aunque no apta para ciertos usos industriales (Veloz & Carbonel, 2018). En la cuenca del río Utcubamba se aplicaron métodos estadísticos multivariantes para identificar las principales fuentes de contaminación, revelando altos niveles de bacterias y compuestos químicos como nitritos y fosfatos (Gamarra et al., 2018). En la cuenca del Huallaga, Perú, se evaluaron 139 puntos de monitoreo, encontrándose que los principales contaminantes eran los coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*, que superaban ampliamente los límites permitidos (Cerna et al., 2022). Finalmente, un estudio en la cuenca del río Rímac identificó, mediante análisis de clúster y componentes principales, que la actividad minera, las descargas domésticas e industriales y la agricultura eran las principales fuentes de contaminación, con parámetros críticos como arsénico, hierro y coliformes termotolerantes (Alderete, 2022).

El agua es fundamental para el desarrollo sostenible, ya que es clave para la salud humana, los ecosistemas y la adaptación al cambio climático. Aunque los Objetivos de Desarrollo del Milenio abordaron el agua, no incluyeron un enfoque integral sobre sostenibilidad, derechos humanos e igualdad. Posteriormente, el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas propuso un objetivo global



centrado en asegurar agua para todos de forma sostenible, reconociendo su papel crucial en la promoción de la dignidad humana y el desarrollo a largo plazo (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas [ONU-DAES], 2005–2015). El agua es un recurso limitado y esencial, cuya mala gestión ya afecta a millones de personas que viven en cuencas donde el uso del agua supera su recarga natural, proyectándose que para 2025 dos tercios de la población mundial podrían enfrentar escasez hídrica (ONU-DAES, 2005–2015). El agua cubre el 71% de la superficie terrestre y se encuentra en diferentes formas, como ríos, océanos, nubes y hielo, siendo vital tanto en su estado natural como por sus propiedades organolépticas y nutritivas (Carbajal & González, 2003; Hernández, 2010). Los ríos, al ser sistemas de circulación natural del agua, desempeñan un rol central en la distribución hídrica dentro de las cuencas, irrigando ecosistemas y conectando con mares y océanos (Campoblanco & Gomero, 2000; MINAGRI, 2020).

En los últimos años, la ANA ha implementado redes de monitoreo y evaluaciones para asegurar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) del agua, generando una base de datos que ayuda en la toma de decisiones estratégicas sobre la gestión hídrica. Sin embargo, existe escasez de estudios sobre la calidad del agua para riego en la intercuenca del Alto Marañón IV y falta de conocimiento sobre los contaminantes que superan los estándares. Además, la ANA, como parte del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, ha creado el Observatorio del Agua, una plataforma digital interactiva que centraliza y facilita el acceso a información hídrica nacional, incluyendo datos sobre demanda de agua, proyectos de formalización, inventarios de pozos y otros aspectos relacionados con la gestión del recurso hídrico.

Material y métodos

Los datos utilizados fueron obtenidos a través de los monitoreos de calidad de agua realizados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y se analizaron 41 puntos de monitoreo durante los años 2020 y 2021. Se evaluaron 18 parámetros, incluidos bicarbonatos, cloruros, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfatos, metales como aluminio, arsénico, cobre, hierro, manganeso, y microorganismos como coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*. El análisis de los datos se realizó utilizando el programa estadístico SPSS versión 25, aplicando un análisis descriptivo para determinar las estadísticas clave (media, mediana, valor mínimo y máximo). Para identificar las principales fuentes de contaminación, se utilizó el análisis de componentes principales (ACP), precedido por las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin



(KMO) y Bartlett, que confirmaron la adecuación de los datos para esta técnica. El ACP permitió reducir la dimensionalidad de las variables, facilitando la visualización y el análisis de las principales fuentes de contaminación en la intercuenca.

Resultados y discusión

La Tabla 1 presenta los resultados descriptivos de los parámetros de calidad de agua evaluados en 41 puntos de monitoreo, revelando que cinco parámetros (cobre, hierro, manganeso, coliformes termotolerantes y *E. coli*) superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Además, al examinar los valores máximos, también se excedieron los límites de ECA en la demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfatos, aluminio, arsénico, plomo y zinc. Los puntos de monitoreo con mayor número de parámetros por encima de los ECA fueron la quebrada Sinchai y el río Tingo. En la DBO se midió el contenido de material orgánico degradable por microorganismos, mientras que la DQO indicó la oxidación completa del material orgánico. La Tabla 2 muestra que los seis primeros componentes explican el 86,83% de la variabilidad de las variables originales, pero se optó por trabajar con los tres primeros componentes, que explican el 65,75% de la variabilidad total, para simplificar el análisis.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de los 18 parámetros de calidad de agua evaluados en los 41 puntos de monitoreo ubicados en la Inter cuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano

Parámetro	Unidad de medida	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	ECA agua
Químicos:							
Bicarbonatos	mg/L	123,102	133,050	1,200	1,200	268,600	518
Cloruros	mg/L	5,099	1,564	0,061	0,061	31,105	500
DBO	mg/L	3,628	2,000	2,000	2,000	37,000	15
DQO	mg/L	11,736	8,000	8,000	2,000	92,750	40



Detergentes	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	,00233	0,2
							1000
Sulfatos	mg/L	128,726	15,086	1,596	1,596	1555,000	
Inorgánicos:							
Aluminio	mg/L	1,442	0,190	0,003	0,0030	35,890	5
Arsénico	mg/L	0,047	0,003	0,000	0,000	1,507	0,1
Boro	mg/L	0,037	0,007	0,003	0,003	,559	1
Cobre	mg/L	0,357	0,002	0,000	0,000	12,630	0,2
Hierro	mg/L	6,186	0,322	0,016	0,016	197,900	5
Manganeso	mg/L	0,892	0,039	0,000	0,000	17,970	0,2
Mercurio	mg/L	0,000083 8	0,000	0,000	0,000	0,0009	0,00 1
Níquel	mg/L	0,002	0,001	0,000	0,000	0,008	0,2
Plomo	mg/L	0,008	0,001	0,000	0,000	0,081	0,05
Zinc	mg/L	0,757	0,026	0,010	0,008	10,590	2
Microbiológico							
	s						
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	5343,997	73,500	1,80	1,80	140652,20	1000
	s						
Escherichia coli	NMP/100 mL	3739,820	31,000	1,80	1,80	92368,00	1000



Tabla 2

Varianza total explicada de los componentes extraídos de los 18 parámetros de calidad de agua evaluados en los 41 puntos de monitoreo ubicados en la Inter cuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% varianza	% acumulado	Total	% varianza	% acumulado
1	7,269	40,385	40,385	7,269	40,385	40,385
2	2,563	14,241	54,626	2,563	14,241	54,626
3	2,004	11,131	65,757	2,004	11,131	65,757
4	1,609	8,936	74,694	1,609	8,936	74,694
5	1,108	6,157	80,851	1,108	6,157	80,851
6	1,077	5,982	86,833	1,077	5,982	86,833
7	,885	4,917	91,749			
8	,574	3,189	94,938			
9	,435	2,417	97,355			
10	,246	1,366	98,721			
11	,142	,790	99,511			
12	,033	,182	99,693			
13	,026	,145	99,838			
14	,015	,086	99,923			
15	,009	,052	99,976			
16	,004	,021	99,997			
17	,000	,002	100,000			
18	6,619E-5	,000	100,000			

**Tabla 3**

Matriz de componentes principales de los 18 parámetros de calidad de agua evaluados en los 41 puntos de monitoreo ubicados en la Inter cuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano

Parámetro	Componente		
	1	2	3
bicarbonato	-,393	,622	-,028
cloruros	-,060	,671	-,466
demanda bioquímica oxígeno	-,106	,730	-,175
demanda química de oxígeno	-,094	,753	-,272
detergentes	,074	,180	-,224
sulfatos	,934	,110	-,064
aluminio	,960	,059	,073
arsénico	,955	,098	,053
boro	-,053	,224	-,381
cobre	,952	,076	,073
hierro	,962	,082	,066
manganeso	,980	,099	,023
mercurio	-,044	,313	,111
níquel	,686	,035	-,189
plomo	,620	-,032	,024
zinc	,838	,049	,009
coliformes	-,112	,442	,837
<i>Escherichia coli</i>	-,116	,444	,844

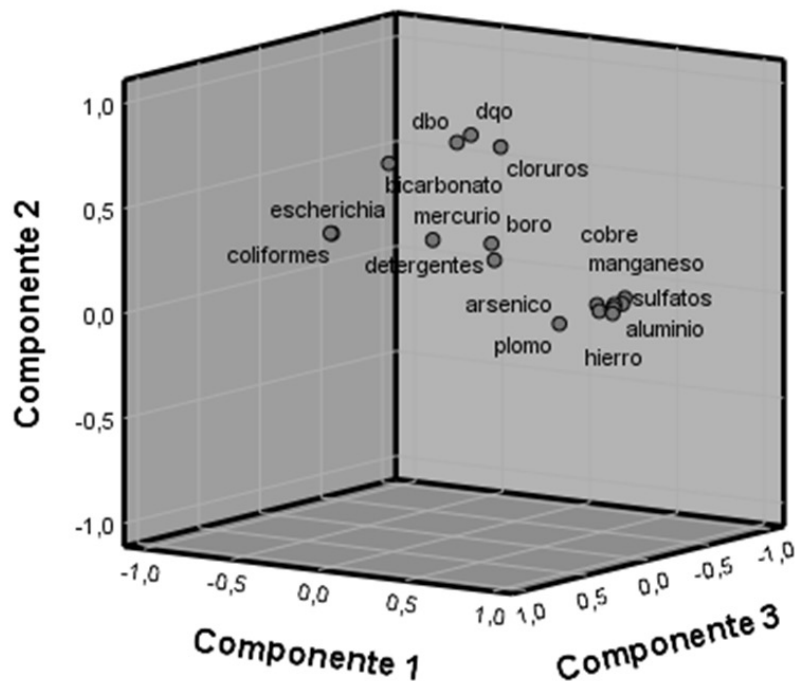


Figura 1. Gráfico de componentes principales de los 18 parámetros de calidad de agua evaluados en los 41 puntos de monitoreo ubicados en la Inter cuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano

La Tabla 3 y la Figura 1 presentan las variables más asociadas a cada componente identificado mediante el análisis de componentes principales (ACP). El componente 1 agrupa principalmente a los metales pesados y compuestos inorgánicos, como sulfatos, aluminio, arsénico, cobre, hierro y manganeso, que son indicadores clave de la contaminación química en la cuenca. El componente 2 está relacionado con parámetros que miden la calidad orgánica del agua, como bicarbonatos, cloruros, DBO y DQO, los cuales reflejan el impacto de la materia orgánica y de compuestos disueltos en el agua. Finalmente, el componente 3 agrupa los indicadores microbiológicos, como coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*, que son cruciales para evaluar la contaminación fecal y el riesgo sanitario del agua. Este análisis permite identificar de manera más eficiente las fuentes y tipos de contaminación en la intercuenca.

El análisis descriptivo reveló que varios parámetros de calidad del agua en la intercuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano superaron los estándares establecidos por el ECA, lo que indica deficiencias significativas en la calidad del agua, especialmente en la quebrada Sinchai y el río Tingo. Estos puntos de monitoreo mostraron altos niveles de contaminantes, probablemente relacionados con actividades humanas



intensivas en esas zonas. El análisis de componentes principales (ACP) fue utilizado para simplificar la complejidad de los datos y agrupar las variables correlacionadas, revelando las principales fuentes de contaminación en la cuenca. Este enfoque estadístico permite identificar las correlaciones entre las variables y visualizarlas en un mapa de factores, facilitando la interpretación de los datos (Hernández, s. f.).

El ACP agrupó los parámetros en tres componentes principales. El componente 1, asociado con la contaminación por metales pesados como cobre, hierro y arsénico, sugiere una fuerte influencia de la actividad minera e industrial, similar a estudios previos en otras cuencas peruanas (Ccasa, 2023; Cerna et al., 2022; Correa et al., 2021). El componente 2 se relaciona con parámetros químicos que indican la presencia de materia orgánica y sales disueltas, posiblemente provenientes de residuos orgánicos y aguas residuales. El componente 3 agrupa los indicadores de contaminación fecal, como *Escherichia coli* y coliformes termotolerantes, lo que refleja la influencia de fuentes de contaminación biológica, como aguas residuales no tratadas, un hallazgo común en estudios de cuencas similares (Pauta et al., 2020; Ruiz, 2020; Veloz & Carbonel, 2018). Estos resultados subrayan que la actividad humana, especialmente la minería y las descargas domésticas e industriales, son las principales amenazas para la calidad del agua, con implicaciones directas para la salud pública y la seguridad alimentaria.

Conclusiones

La calidad del agua de uso agrícola en la intercuenca Alto Marañón IV - ALA Llaucano Chotano durante el periodo 2020-2021 se calificó como deficiente, principalmente debido a la contaminación de origen antropogénico. Entre los parámetros químicos más relevantes que afectaron la calidad del agua se encuentran los sulfatos, bicarbonatos, cloruros, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO). Asimismo, los principales parámetros inorgánicos que incidieron negativamente fueron el aluminio, arsénico, cobre, hierro y manganeso. En cuanto a los aspectos microbiológicos, los coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* destacaron como los indicadores de mayor impacto en la calidad del agua. Las principales fuentes de contaminación identificadas en la cuenca están asociadas a la actividad minera, así como a las descargas domésticas e industriales no controladas.



Referencias

- Alderete, M. (2022). *Evaluación de la calidad de aguas superficiales en la cuenca del río Rímac mediante análisis multivariado para el período 2011-2018*. https://www.researchgate.net/publication/357882472_evaluacion_de_la_calidad_de_aguas_superficiales_en_la_cuenca_del_rio_rimac
- Autoridad Nacional del Agua. (s. f.). *Proyecto de modernización de la gestión de los recursos hídricos (PMGRH)*. <https://www.ana.gob.pe/contenido/la-autoridad-nacional-del-agua>
- Autoridad Nacional del Agua, & Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos. (2015). *Calidad de agua en cuencas hidrográficas a nivel nacional*. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2673>
- Cabildo, M. (2004). *Bases químicas del medio ambiente*. UNED.
- Campoblanco, H., & Gomero, J. (2000). Importancia de los ríos en el entorno ambiental. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 3(5), 57-63. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/2539>
- Carbajal, A., & González, M. (2003). *Funciones biológicas del agua en relación con sus características físicas y químicas*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7.pdf>
- Cerna, A., Aguirre, C., Wong, B., Tello, J., & Pinchi, W. (2022). Calidad de agua para riego en la cuenca Huallaga, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 13(3), 239-248. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/4326>
- Ccasa, V. (2023). *Estudio de la calidad del agua por presencia de cobre, cromo, berilio, molibdeno y posibles fuentes de contaminación en épocas de estiaje y humedad en la cuenca de Moquegua - Osmore Ilo para evaluar su potabilización* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e60ef337-d800-4b3e-8909-cf5158244964/content>
- Correa, O., Fuentes, F., & Coral, R. (2021). Contaminación por metales pesados de la microcuenca agropecuaria del río Huancaray - Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 87(1), 26-38. <http://dx.doi.org/10.37761/rsqp.v87i1.320>
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. (2005-2015). *Decenio Internacional para la Acción: "El agua, fuente de vida"*.



- https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_sustainable_development.shtml
- FAO. (2009). *Servicios de las cuencas hidrográficas*.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1fc80e35-b1a7-4d0c-876d-2439bc7fb80b/content/a1295s02.pdf>
- Fundación AQUAE. (2023). *Calidad del agua*.
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/calidad-agua/>
- Gamarra, O. A., Barrena, M. A., Barboza, E., Rascón, J., Corroto, F., & Taramona, L. (2018). Fuentes de contaminación estacionales en la cuenca del río Utcubamba, región Amazonas, Perú. *Arnaldoa*, 25(1), 179-194.
<https://www.scielo.org.pe/pdf/a11v25n1.pdf>
- Hernández, E. (2010). Importancia del agua para los seres vivos. *Revista*, 1(1).
<https://www.elementalwatson.com.ar/Revista%201%20N%201b.pdf>
- Hernández, F. (s. f.). *Análisis de componentes principales (PCA): Análisis multivariado*. Universidad Nacional de Colombia. <https://freddy.quarto.pub/pca/44>
- ISDI. (2024). *Análisis multivariante*. Digitalent Group.
<https://www.isdi.education/es/blog/analisis-multivariante-para-que-sirve>
- Londoño, C. (2001). *Cuencas hidrográficas: Bases conceptuales, caracterización, planificación, administración*.
- Manrique-Abril, F., Manrique, D., Manrique, R., & Tejedor, M. (2007). Contaminación de la cuenca alta del río Chicamocha y algunas aproximaciones sobre la salud humana. *Revista Salud Historia y Sanidad*, 2(1), 3-13.
- Ministerio del Ambiente. (2017, 7 de junio). *Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM*.
<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-004-2017-minam/>
- MINAGRI. (2020). *Decreto Supremo que regula el procedimiento de formalización del uso de agua*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-regula-procedimiento-formalizacion-uso-agua>
- Panhwar, M. Y., Panhwar, S., Keerio, H. A., Khokhar, N. H., Shah, S. A., & Pathan, N. (2022). Water quality analysis of old and new Phuleli Canal for irrigation purpose in the vicinity of Hyderabad, Pakistan. *Water Practice and Technology*, 17(2), 529-536.
- Pauta, G., Vázquez, G., Abril, A., Torres, C., Sari, M., & Vera, A. (2020). Indicadores bacteriológicos de contaminación fecal en los ríos de Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 11(2), 46-57.



- Ruiz, S. (2020). Calidad de agua de la microcuenca Lluhca, Amazonas, Perú. *Revista de Investigación Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 3(3), 15-21.
<http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v3i3.631>
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario. (2024, 22 de marzo). *Agricultura*.
<https://www.gob.mx/agricultura/>
- Veloz, N. C., & Carbonel, C. C. (2018). Evaluación de la calidad del agua de la microcuenca del río Chibunga-Ecuador en variaciones estacionales, periodo 2013-2017. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 21(42), 13-26.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/15784>



Características Bacteriológicas de los Quesos Producidos Artesanalmente en la Ciudad de Cajamarca, Provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca

Bacteriological Characteristics of Artisanal Cheeses Produced in the City of Cajamarca, Cajamarca Province, Cajamarca Department

Rodolfo Raúl Orejuela Chirinos¹, Juan Gerardo Arrelucea Acosta¹, Anel Mily Gallardo Rabanal¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue, aislar *Lactobacillus sp.* de los quesos (madurados) y determinar su efecto bactericida. En este estudio, se aislaron *Lactobacillus sp.* pertenecientes al grupo de las bacterias ácido lácticas (BAL) en quesos madurados elaborados de manera artesanal e industrial de fábrica de Lácteos de la ciudad de Cajamarca, a base de leche cruda de vaca. La identificación fue realizada por medio de protocolos microbiológicos específicos para *Lactobacillus sp.* En el presente estudio los grupos de *Lactobacillus* aislados se les cultivo en caldos selectivos hasta obtener concentraciones de lactobacillus mayores a 10^6 UFC / mL. y se les enfrento a patógenos comunes de los quesos madurados, *S. aureus* y *E. coli Enteropatógena*, para determinar los efectos bactericidas de estas concentraciones de *Lactobacillus sp.* En este enfrentamiento se observó el efecto bactericida de estos *lactobacillus* presentes en estos quesos madurados. Por lo que, en un futuro cercano se podría inocular estas concentraciones de *Lactobacillus sp.* como microorganismos funcionales en elaboración de quesos madurados y garantizar su inocuidad y alargar su vida útil.

Palabras clave

Queso madurado, *Lactobacillus sp.* efecto bactericida

Abstract

The objective of this research work was to isolate *Lactobacillus sp.* of ripened cheeses and determine their bactericidal effect. In this study, *Lactobacillus sp.* belonging to the group of lactic acid bacteria (LAB) in matured cheeses made in an artisanal and industrial way at a dairy factory in the city of Cajamarca, based on raw cow's milk. Identification was carried out through specific microbiological protocols for *Lactobacillus sp.* In the present study, the isolated *Lactobacillus* groups were cultured in



selective broths until lactobacillus concentrations greater than 10^6 CFU/mL were obtained. and they were confronted with common pathogens of ripened cheeses, *S. aureus* and Enteropathogenic *E. coli*, to determine the bactericidal effects of these concentrations of *Lactobacillus sp.* In this confrontation, the bactericidal effect of these lactobacillus present in these matured cheeses was observed. Therefore, in the near future these concentrations of *Lactobacillus sp.* could be inoculated. as functional microorganisms in the production of ripened cheeses and guarantee their safety and extend their useful life.

Keywords

Matured cheese, *Lactobacillus sp.* bactericidal effect

Introducción

Las bacterias ácido lácticas (BAL) constituyen parte del microbiota natural de la leche, son un grupo de microorganismos de gran importancia por la generación de una serie de componentes o metabolitos de efectos bactericida, así como, en la mejora del sabor y la mejora en sus características nutricionales. Actualmente en la Industria Alimentaria los metabolitos de efecto bactericida de estos microorganismos, son utilizados como conservadores biológicos o bioconservadores, como también son usados estos microorganismos de manera directa o adicionándolos en concentraciones mayores a 10^6 UFC /mL. prolongando la vida útil del alimento, así como, en la bioseguridad o inocuidad del del alimento, especialmente en el control de patógenos (Orejuela, 2023).

Lo relevante es que estos microorganismos persisten en el lactosuero como subproducto en la elaboración del queso, que bien podría ser utilizado en la obtención de estos microorganismos funcionales, aprovechando el uso de este efluente, que genera efectos negativos al ambiente, o utilizarlo en la elaboración de otros productos alimenticios. Estas bacterias tienen un gran potencial para este fin, ya que son seguras para el consumo (*status* GRAS: "generalmente reconocidas como seguras", otorgado por la Food and Drug Administration-FDA) y predominan en el microbiota de muchos alimentos.

La actividad antimicrobiana se basa en la producción de ácidos (fundamentalmente ácido láctico, propiónico y acético, alterando la concentración de iones hidrogeniones en el interior de las células indeseables desnaturalizando el ADN de las bacterias y la producción de bacteriocinas que son péptidos de cadena corta que se comportan como antibióticos alterando la pared celular y su ADN. Estas bacterias



funcionales, también generan otros metabolitos de efecto bactericida como los acetaldehído, diacetil, metabolitos activos del oxígeno (peróxido de hidrógeno y radicales libres), CO₂.

Los quesos denominados madurados como el Queso tipo Suizo, Dambo, Gouda, El queso parmesano, son los de mayor demanda en la ciudad de Cajamarca. Su tradicional elaboración mayormente es artesanal, pocas son las industrias Lácteas en Cajamarca, que tienen procesos de elaboración cerrada o automatizada. En algunos establecimientos productores de queso madurado usan leche de vaca sin pasteurizar y sin el agregado de bacterias funcionales, con manipulación directa y sin protección. Factores que influyen en la calidad higiénico sanitaria del queso madurado lo que ha conllevado a que estos quesos mayormente sean decomisados por los entes estatales fiscalizadores.

Material y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca, Perú, ubicada a 2720 m s. n. m. La fase experimental se desarrolló en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Aguas del Departamento Académico de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Muestras

Se analizaron seis quesos madurados elaborados a partir de leche bovina, procedentes de establecimientos semindustriales y artesanales de producción láctea de la ciudad de Cajamarca. Las muestras se utilizaron para el aislamiento de cepas de *Lactobacillus* spp. y para la evaluación de su actividad bactericida. Los quesos seleccionados presentaron un pH de 4.5 ± 0.2 y fueron recolectados, conservados y transportados bajo condiciones higiénicas adecuadas hasta su procesamiento en laboratorio.

Medios de cultivo, reactivos y equipos

Para el aislamiento y purificación de bacterias ácido lácticas se emplearon agar MRS y caldo MRS (Man-Rogosa-Sharpe; Merck), así como caldo MRS Lactobacilli (Difco). Además, se utilizó un agar MRS modificado para la evaluación de la actividad de las bacterias ácido lácticas, cuya formulación incluyó peptona de caseína, extracto de carne, extracto de levadura, acetato de sodio, sulfato de magnesio, sulfato manganeso,



Tween 80, vitamina B12, lactosa y agar bacteriológico. También se preparó un caldo MRS modificado con la misma composición, excepto agar bacteriológico, al que se adicionaron vitamina B12, glucosa y caldo nutritivo a doble concentración como fuente de nitrógeno.

Para el aislamiento e identificación de *Escherichia coli* enteropatógena y *Staphylococcus aureus* se utilizaron agua peptonada bufferada, caldo peptona, caldo Muller-Kauffmann tetrionato/novobiocina, agar y caldo de soya tripticasa, caldo BHI, caldo lactosa, agar Salmonella-Shigella, agar Triple Sugar Iron, agar urea, caldo urea, caldo lisina descarboxilasa, agar LIA, agar citrato de Simmons, caldo triptosa-triptófano, caldo EC, agar MacConkey, agar EMB y agar Baird Parker. Para la identificación bioquímica y serológica se emplearon reactivos de Kovac, reactivos para la prueba de Voges-Proskauer, indicador rojo de metilo, kit de coloración Gram, galería API 20E (bioMérieux), sueros comerciales con anticuerpos frente a antígenos O y suero sanguíneo de conejo.

Los procedimientos microbiológicos se realizaron con el apoyo de autoclave, horno, estufas de incubación reguladas a 37 ± 1 °C y 42 ± 1 °C, baño María con capacidad de operación entre 42 y 47 °C, peachímetro calibrado con exactitud de 0.1 unidades de pH, pipetas graduadas y automáticas, tubos, frascos y placas de Petri.

Aislamiento e identificación de *Lactobacillus* spp.

El aislamiento e identificación de *Lactobacillus* spp. se realizó mediante una metodología adaptada de Khalil (2016) y de los criterios descritos en el Manual de Bergey, octava edición. Para el aislamiento se emplearon caldo MRS y agar MRS, medios selectivos comúnmente utilizados para bacterias ácido lácticas. A partir de las seis muestras de queso madurado se efectuó el procesamiento microbiológico correspondiente para la recuperación de cepas de bacterias ácido lácticas, seguido de su purificación y evaluación de pureza mediante resiembras sucesivas en los medios antes descritos. La identificación se sustentó en las características bacteriológicas y bioquímicas de las cepas aisladas.

**Tabla 1**

Muestra de Queso madurado de leche bovina de las plantas lácteas semiindustriales y artesanales de la ciudad de Cajamarca

Industria semi industrial y artesanal	N° de muestras queso fermentado
IND. SI 1	02
IND. SI 2	02
IND. ART	02

De cada queso madurado se tomó cantidades de 50 g colocados en matraces estériles, a los cuales se les adicionó 450 mL de Caldo MRS enriquecido con Vitaminas B12, más Lactosa y caldo nutritivo rico en bases nitrogenadas el cual fue sometido a baño maría a temperatura de $42\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 12 horas, con fines de crecimiento inicial (fase de adaptación y crecimiento moderado) y de cierto grado de fermentación. Después de un crecimiento inicial y de la cinética de fermentación se determinó su concentración celular.

Resultados y discusión

De cada queso madurado contenido en el matraz enriquecido se obtuvieron 25 mL colocándolo en un matraz conteniendo 225 ml. de caldo MRS enriquecido con Vitaminas B12, más Lactosa y caldo nutritivo rico en bases nitrogenadas. Se tomó 1 ml del homogenizado, y se añadió consecutivamente a tubos conteniendo 9 ml de diluyente caldo MRS enriquecido hasta alcanzar las diluciones hasta 10^8 e incubados a temperatura de $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en atmósfera microaerófila (5% de O_2) por 24 a 48 horas. Luego de cada una de las diluciones, se tomó 1mL y se sembraron por la técnica de inoculación en superficie y extensión con varilla de vidrio o aza de Dylgrasky en placas conteniendo agar MRS enriquecido para *Lactobacillus* sp. Se incubaron a $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas en atmósfera microaerofila (5% de O_2). Después de este tiempo, se realizó el recuento de unidades formadoras de colonias (ufc/mL), obteniéndose cc celulares de 10^6 y 10^8 .

**Tabla 2**

Resultado obtenido en el recuento de unidades formadoras de colonias de *Lactobacillus sp.*

Dilución	Cuantificación	UFC/mL
10^{-1}	Incontable	-
10^{-2}	Incontable	-
10^{-3}	Incontable	-
10^{-4}	Contable	30 a 300
10^{-5}	Contable	30 a 300
10^{-6}	Contable	30 a 300
10^{-7}	Contable	30 a 300
10^{-8}	Contable	30 a 300

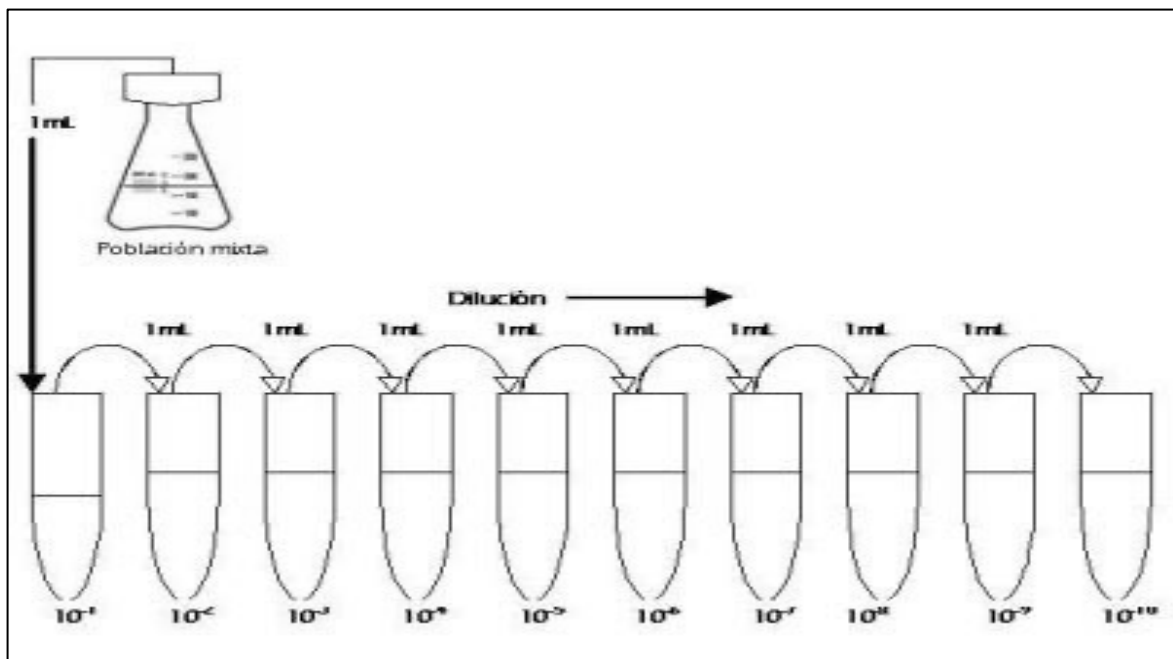


Figura 1. Esquema de diluciones seriadas para contaje de *Lactobacillus sp.* viables en concentración de células de 10^6 y 10^8

Pureza e identificación preliminar de *Lactobacillus spp.*

Luego del crecimiento colonial en agar MRS enriquecido con vitamina B12 y glucosa, se seleccionaron colonias aisladas para evaluar su pureza e identificación preliminar. Las colonias presentaron características macroscópicas diferenciales en



cuanto a tamaño, color y morfología, lo que permitió su selección para pruebas confirmatorias.

Las cepas analizadas mostraron reacción Gram positiva, con morfología bacilar observada al microscopio. Asimismo, resultaron negativas a las pruebas de catalasa y oxidasa. En conjunto, estas características fueron compatibles con el género *Lactobacillus*. Adicionalmente, se observó formación de colonias de coloración blanquecina y, en algunos casos, colonias pardas irregulares puntiformes.

Conservación de cepas de *Lactobacillus* spp.

Las cepas puras obtenidas en diferentes concentraciones fueron conservadas en caldo MRS suplementado con vitamina B12, lactosa, compuestos nitrogenados y glicerol al 20% como crioprotector. La conservación en viales para criopreservación a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ permitió mantener la viabilidad celular, minimizando el daño asociado a los procesos de congelación y descongelación.

Aislamiento e identificación de *Escherichia coli* enteropatógena y *Staphylococcus aureus*

En las muestras de queso madurado se realizó el aislamiento e identificación microbiológica de *Escherichia coli* enteropatógena y *Staphylococcus aureus* mediante procedimientos microbiológicos convencionales, complementados con pruebas bioquímicas y serológicas.

En el caso de *E. coli*, el crecimiento en agar EMB permitió identificar colonias típicas caracterizadas por presentar centro oscuro con brillo metálico, rasgo compatible con este microorganismo. Estas colonias fueron seleccionadas y purificadas para su posterior confirmación bioquímica y serológica. La obtención de cultivos puros permitió su caracterización microbiológica posterior.

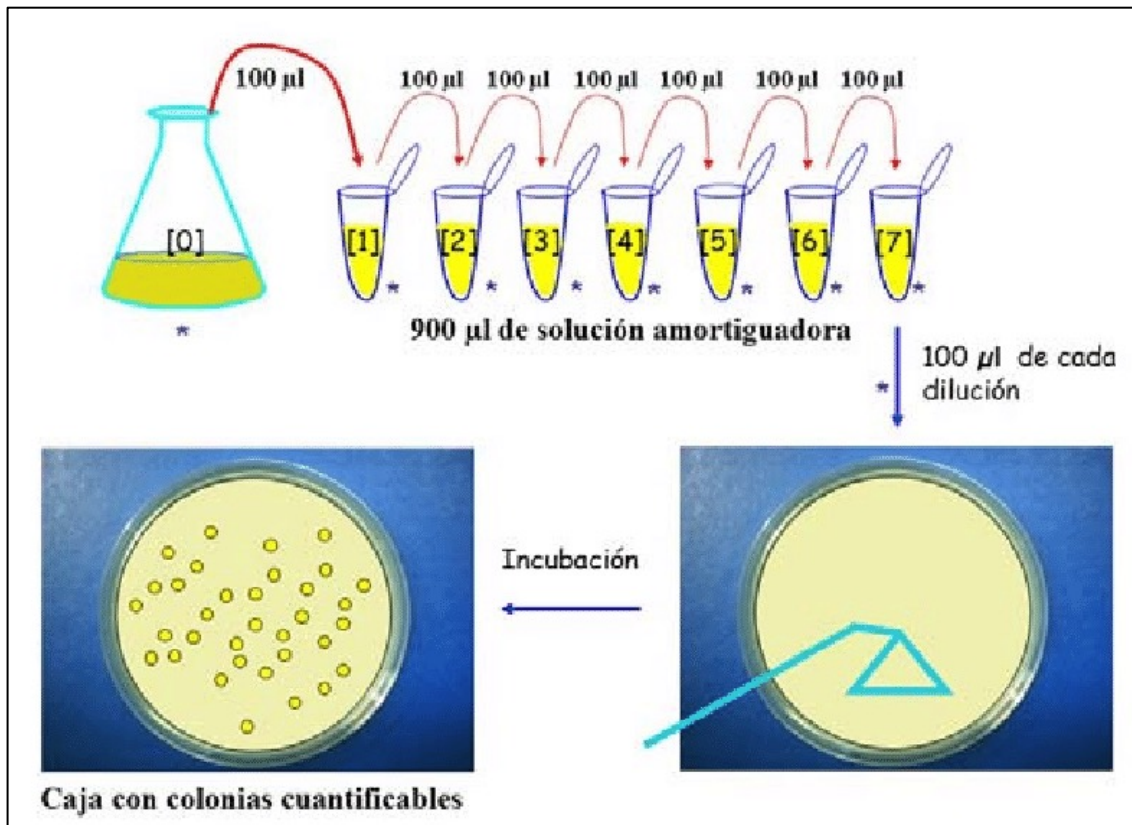


Figura 2. Esquema de diluciones seriadas. - para contaje de microorganismos viables del enteropatógeno *E. coli* y *S.aureus*

Confirmación de *Escherichia coli* enteropatógena

La confirmación de *Escherichia coli* enteropatógena se realizó mediante pruebas bioquímicas, serológicas y tinción de Gram. Las cepas evaluadas mostraron un patrón compatible con *E. coli* enteropatógena, caracterizado por fermentación de lactosa, dextrosa y sacarosa con producción de gas y ausencia de sulfuro de hidrógeno en agar TSI. Asimismo, presentaron descarboxilación de lisina en medio LIA, producción de indol, reacción positiva a rojo de metilo y prueba de catalasa positiva.

Por otro lado, las cepas no utilizaron citrato como fuente de carbono y no hidrolizaron la urea, lo que reforzó su identificación bioquímica. La tinción de Gram evidenció microorganismos Gram negativos con morfología cocobacilar. De manera complementaria, la prueba serológica con antisuero polivalente A, B o C de EPEC mostró aglutinación positiva, confirmando su correspondencia con *E. coli* enteropatógena.



Conservación de cepas enteropatógenas

Las cepas puras de *Salmonella* sp. y *E. coli* enteropatógena fueron conservadas en caldo TSB suplementado con glicerol al 20% y almacenadas en viales de criopreservación a -20 °C. Previamente a cada ensayo, las cepas fueron reconstituidas e incubadas en su medio óptimo, manteniendo su viabilidad para las pruebas posteriores.

Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus*

En las muestras de queso madurado se aislaron colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* en agar Baird Parker, las cuales presentaron morfología característica, con coloración negra o gris y zonas parcialmente opacas. Las colonias seleccionadas fueron sometidas a prueba confirmativa de coagulasa, obteniéndose reacción positiva por formación de coágulo firme, hallazgo compatible con *S. aureus* con potencial patogénico.

El recuento de colonias se realizó conforme a los criterios establecidos por la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos, permitiendo cuantificar el desarrollo bacteriano en las muestras analizadas.

Conservación de cepas de *Staphylococcus aureus*

Las cepas puras de *S. aureus* fueron conservadas en caldo TSB suplementado con glicerol al 20% y almacenadas a -20 °C en viales de criopreservación. Antes de cada ensayo, las cepas se reactivaron en su medio óptimo de crecimiento para asegurar su viabilidad.

Actividad bactericida de *Lactobacillus* spp. frente a *Escherichia coli* enteropatógena y *Staphylococcus aureus*

La actividad bactericida de *Lactobacillus* spp. se evaluó frente a *E. coli* enteropatógena y *S. aureus* mediante la técnica de enfrentamiento entre células. Después del periodo de incubación, se observaron zonas translúcidas alrededor del crecimiento de *Lactobacillus* spp., interpretadas como evidencia de inhibición del crecimiento de las bacterias patógenas.

La presencia de halos de inhibición mayores de 1 mm por lado se consideró indicativa de actividad bactericida de las cepas de *Lactobacillus* spp. aisladas frente a los patógenos evaluados. Estos hallazgos sugieren que las bacterias ácido lácticas



recuperadas de los quesos madurados presentan capacidad antagónica frente a microorganismos de importancia sanitaria.

Aislamiento, pureza y conservación de los *Lactobacillus* sp. obtenidas a partir del lactosuero dulce de leche bovina y su enfrentamiento a patógenos comunes en quesos madurados.

Al queso madurado en proporciones apropiadas (referencia 25 g en 225 mL) se le agregó caldo suplementado con glucosa y vitamina B12, caldo nutritivo a doble concentración como fuente rica en nitrógeno y carbohidratos, es óptimo para el crecimiento de *Lactobacillus*. Así mismo, las condiciones de fermentación determinadas por la temperatura de crecimiento que fue de $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, en un ambiente de microaerobiosis con un tiempo de crecimiento de 24 a 48 horas y el pH inicial y final que generalmente estuvo entre 5.5 a 5.8, más la agitación controlada y aireación, etc., han influenciado en la producción de grandes biomasas de *Lactobacillus* sp. (Francis y Gaona, 2002). Después de la obtención de los *Lactobacillus* en concentraciones celulares de 10^6 , 10^8 UFC/mL a partir del queso madurado de leche bovina y verificada su pureza, considerándose la morfología típicas de los *Lactobacillus* sp., (colonias blancas puntiformes), Gram positivos (a la coloración Gram) y las pruebas fenotípicas de su tipificación mediante pruebas bioquímicas (prueba de la catalasa, oxidasa, fueron enfrentados entre células de forma asociada a los patógenos *Escherichia coli* Enteropatógenos y *S. aureus*, aislados en concentraciones celulares mayores de 10^6 (10^8) determinándose la acción bactericida de estos *Lactobacillus* sp aislados.

Tabla 3

Sensibilidad microbiana - enfrentamiento entre células

Variables	Tratamientos	Código	Halo de inhibición Ø mm		
			R	I	S
CC de BAL	cc celular UFC <i>Lactobacillus</i> sp	cc celular UFC Patógenos	R	I	S
CC de BAL	10^4	<i>S. aureus</i> 10^6	-	-	4
		<i>E. coli</i> EP 10^6	-	-	5
CC de BAL	10^6	<i>S. aureus</i> 10^6	-	-	8
		<i>E. coli</i> EP 10^6	-	-	9



CC de BAL	10^8	<i>S. aureus</i> 10^6	-	-	8
		<i>E. coli</i> EP 10^6	-	-	7
Controles					
(blanco sin bacterias de <i>Lactobacillus</i> spp), Caldo Peptonado	CP sin BAL	<i>S. aureus</i> 10^6	-	-	Ausencia
	CP sin BAL	<i>E. coli</i> EP 10^6	-	-	Ausencia

Nota: Resistente; I.- Intermedio; S.- Sensible; Θ mm.- Diámetro en milímetros. Enfrentamiento entre células. Diámetro Mayor a 1mm = sensible

Monzón (2010), en su investigación útil para aislar *Lactobacillus* sp a partir del lactosuero dulce obtenido en la producción de quesos frescos de leche de vaca pasteurizada adicionándole caldo MRS, para el desarrollo de *Lactobacillus* sp. El lactosuero fue esterilizado mediante autoclavado a 121°C y luego se adicionó la cepa de *Lactobacillus* sp (tabasco) e incubó esta mezcla a 37°C por 24 horas. Después del periodo de incubación se obtuvo una masa de *Lactobacillus* de 6.24×10^8 UFC/mL. Esta cepa de trabajo demostró un buen crecimiento y buena capacidad de adaptación al suero de leche de vaca, resultante en La elaboración de los quesos frescos y madurados. Por lo que este investigador abrió la posibilidad de utilizar este residuo industrial, así como, también los quesos frescos y madurados como sustrato en la obtención de los *Lactobacillus* sp.

Caballero et al. (2015), que en su estudio aislaron las bacterias lácticas más representativas del lactosuero fresco de leche bovina, donde *Lactobacillus* sp. alcanzó el 87.18% de las bacterias totales aisladas. En otro estudio similar realizado por el mismo investigador todas las especies de lactobacilos encontrados, demostraron tener la capacidad de generar metabolitos bactericidas contra Gram positivos y Gram negativos.

Observación

En el enfrentamiento entre células, se combinaron ambos microorganismos patógenos *S.aureus*, y *E. coli* EP en concentraciones de 10^6 , respectivamente, los cuales se enfrentaron a las células de *Lactobacillus* sp en concentraciones de 10^8 estos de manera asociada, se encontró una acción bactericida bien marcada, como lo demuestra el halo de inhibición mayor a 1mm. que corresponde a la Tabla N°1

La acción bactericida

Basado en los procesos biológicos de comunicación entre células denominado Quórum sensing o procesos de autoinducción en poblaciones bacterianas, la



comunicación entre bacterias o autoinducción especialmente en poblaciones muy densas de bacterias, dan lugar a la generación de moléculas de señal, llamadas “autoinductores”, que son muy variadas de acuerdo a su entorno o hábitat en que se encuentran y su estructura va a depender de la especie bacteriana que lo produce. Estos son liberados a su hábitat o entorno, a medida que aumenta la densidad poblacional, lo que conlleva a activar otras vías de señalización que inducen la expresión de genes específicos, que modifican el comportamiento de la población que las genera, alteran el comportamiento de otras colonias dentro de un ambiente compartido. De esta manera, las bacterias pueden realizar acciones de forma coordinada, como las relacionadas a la eliminación de organismos indeseables, por la generación o producción de metabolitos antibacterianos, así como también, generar procesos entre de ellos de sinergismo.

Estas moléculas señales que se generan a través de las interacciones entre ellas, muchas de ellas son con características específicas predominando las acilhomoserín lactonas (AHLs), que modulan la expresión de genes específicos. dando lugar a una serie de reacciones bioquímicas regulando a la célula para obtener características de beneficio, de adaptación, protección mutua, fortalecimiento de sus mecanismos de acción antagónica frente a otros microorganismos y comportamientos de sinergismo. Lo que demuestra que este proceso de Quórum sensing es activo y significativo cuando se genera un quorum de grandes masas de *Lactobacillus sp.*, que relacionado con el presente trabajo en el que hemos utilizados grandes densidades poblacionales de LB, ha generado una serie de moléculas señales en estas interacciones simbióticas, que han dado lugar a la generación de una serie de componentes de efectos bactericida eliminando floras patógenas interrumpiendo en estos microorganismos sus procesos de desarrollo cuando se enfrentan en un mismo ambiente, o cuando estos metabolitos libres de células son obtenidos por centrifugación y enfrentados directamente a los microorganismos indeseables (Sturme et al., 2007).

Según (Sturme et al., 2007), esta función está comúnmente mediada por sistemas reguladores de dos componentes (TCS), que consisten en una proteína quinasa de histidina localizada en la membrana (HPK) que monitorea uno o más factores ambientales, y un regulador de la respuesta citoplasmática (RR), que modula la expresión de genes específicos.

Todas estas potencialidades de las bacterias *Lactobacillus sp.* que involucran el mecanismo de *quorum sensing*, pueden ser utilizadas el control biológico de patógenos



en los alimentos. Durante el efecto bactericida es conocido que en la fermentación microbiana generadas por las moléculas señales se reduce las cantidades de carbohidratos disponibles y en este proceso se genera una serie de reacciones bioquímicas dando lugar a la generación de compuestos y moléculas con actividad antimicrobiana, como los ácidos orgánicos mayormente con características de ácidos débiles (ácido acético, láctico, propiónico, butírico, péptidos antimicrobianos, peróxidos y otros). Que alteran y destruyen la cinética de crecimiento de las bacterias indeseables (Viping, 2015).

Existe información sobre el efecto bactericida de manera individual de diferentes cepas de *Lactobacillus* sp. contra bacterias indeseables gran positivas y grandes negativas obtenidos de sustratos que son diferentes al lactosuero dulce de leche bovina como residuo efluente en la producción del queso fresco, del cual hemos obtenido un conglomerado de estereotipos de *Lactobacillus* sp. los cuales fueron asociados en grandes densidades para generar un efecto sinérgico bactericida frente a los patógenos en estudio de la presente investigación encontrándose una alta intensidad de la actividad bactericida de estos LB, demostrado en las pruebas de sensibilidad microbiana. Este resultado de este efecto sinérgico nos da a entender que no hubo un antagonismo entre estos microorganismos funcionales muy probable atraída a un proceso interacción entre células para beneficio mutuo (Viping, 2015).

La alta producción diversificada de los metabolitos de acción bactericida por los lactobacillus aislados, como lo son los péptidos antimicrobianos o bacteriocinas, el ácido láctico, el peróxido de hidrógeno y el diacetilo, han demostrado ser eficaces en la eliminación de las bacterias patógenos en estudio. Estos efectos bactericidas, generan alteraciones bioquímicas ocurridos en las diferentes estructuras de las bacterias indeseables, como, por ejemplo, en el caso de los péptidos de cadenas cortas conocidos como bacteriocinas, el blanco primario de este compuesto parece ser la membrana plasmática, alterando su permeabilidad selectiva de la membrana de las células vegetativas sensibles, provocando la inmediata e inespecífica liberación de iones, compuestos de bajo peso molecular y algo más tarde del ATP intracelular, ocasionando la disipación completa o parcial de la fuerza protón motriz (PMF) dando lugar a desórdenes metabólicos secundarios, que en último término, inhiben la generación de energía y la síntesis de macromoléculas.

En el caso de la acción bactericida del peróxido de hidrógeno se le atribuye su efecto altamente oxidante, mediante la peroxidación de los lípidos de la membrana y la



destrucción de la estructura molecular básica de proteínas celulares debido a procesos de ionización alterando el gradiente electroquímico de la célula patógena. En el caso del diacetilo este metabolito actúa desactivando enzimas microbianas por bloqueo o por modificación de la zona catalítica. La generación de ácido láctico por estos microorganismos, el cual es catalogado como ácido débil, tiene una gran capacidad de difusión en las células patógenas en estudio, actúan alterando el gradiente electroquímico en el interior de estas las células bacterianas, desnaturizando el ADN, como también, las proteínas de la membrana citoplasmática, todos estos efectos antagónicos suponen una muerte celular (Monteville et al., 1995).

Con respecto a los ácidos orgánicos débiles de efecto bactericida generado por este conglomerado de *Lactobacillus* (ácido láctico, acético y propiónico), demostraron ser estable durante la inhibición de los microorganismos indeseables presentes en la leche fresca, debido a la sostenibilidad del gradiente electroquímico direccionado a un pH ácido generado. La actividad antimicrobiana de los ácidos orgánicos débiles (ácido Láctico, propiónico y acético), siendo la fracción no disociada de los ácidos orgánicos la que posee una mayor actividad inhibidora debido a su naturaleza lipofílica, ya que pueden atravesar la membrana celular y disociarse en el citoplasma, ejerciendo efectos de interferir en funciones celulares, como la translocación de sustrato y la fosforilación oxidativa, así mismo, la disociación de los ácidos orgánicos provoca el incremento de protones en el interior celular, lo que conlleva un exceso de protones en el citoplasma de la bacteria indeseable incrementa la capacidad tampón del citoplasma, dando lugar a que los protones se transportan hacia el exterior de la célula mediante la bomba de protones, reduciendo de esta manera las reservas energéticas de la célula. Cuando estas reservas se agotan, la bomba de protones se detiene y se provoca el descenso del pH interno, lo cual causa a su vez la desnaturación de las proteínas y desestabilización de otros componentes estructurales y funcionales de las células, (alteración del gradiente electroquímico en la célula indeseable) interfiriendo así con la viabilidad, lo que se corrobora por lo encontrado por (Ouweland et al., 1999).

Conclusiones

Los *Lactobacillus sp.* aislados de los quesos madurados en concentraciones celulares mayores a 10^6 UFC/mL., presentaron efecto bactericida frente a los patógenos *S. aureus* y *E. coli Enteropatógena* que son comunes en quesos madurados a base de leche de vaca, elaborados de manera artesanal e industrial, en la ciudad de Cajamarca.



Referencias

- Acosta Q. J. Ramón D. O. (2013). Evaluación del efecto antimicrobiano del sobrenadante producido por *Lactobacillus casei* en suero dulce de leche contra *Listeria monocytogenes*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 24p.
- Anas, M.; Jamal, H. & Mebrouk, K. 2008. Antimicrobial Activity of *Lactobacillus* Species Isolated from Algerian Raw Goat's Milk Against *Staphylococcus aureus*. Laboratory of Applied Microbiology, Department of Biology, Faculty of Science, Oran University. Oran, Algeria. World Journal of Dairy & Food Sciences 3 (2): 39-49pp
- Caballero Jimenez, P., Parez Castro, M., Rodriguez Morgado, B., Parrado Rubio, J. 2015, Lactic acid bacteria from fermented whey as a biocontrol tool against phytopathogenic microorganisms, *Fermentation Technology*, 3(2), 82-82.
- Estrada, A. C., Gutiérrez, L. A., Ramírez y Olga Inés Montoya, O. I., Evaluación in vitro del efecto bactericida de cepas nativas de *Lactobacillus* sp. contra *Salmonella* sp. y *Escherichia coli*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Volumen 58, Número 1, p. 2601-2609, 2005. ISSN electrónico 2248-7026. ISSN impreso 0304-2847.
- Fuentes, M. fanegas¹, Andrés-Londoño zapata², Mónica-durango zuleta³, Margarita-Gutiérrez Buriticá⁴, Susana-Ochoa Agudelo⁵, José-Sepúlveda valencia. (2017). Capacidad Antimicrobiana de Bacterias Ácido Lácticas Autóctonas Aisladas de Queso Doble Crema y Quesillo Colombiano. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* Vol. 15 No. 1 (45-55). ISSN - 1692-3561 ISSN - 1909-9959.
- Hernández Mendoza, A., Heredia Castro, P., Vallejo Cordova, A., & Vallejo Cordova, B. (2017). Bacteriocinas de Bacterias Acido lácticas: mecanismos de acción y actividad antimicrobiana contra patógenos en quesos. *Interciencia*, 42(6), 340-346. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33951621002>
- Montville T.J., Winkowski K., Ludescher R.D. (1995). Models and mechanisms for bacteriocin action and application. *International Dairy Journal*. Volume 5, Issue 8, 1995, Pages 797-814, ISSN 0958-6946, [https://doi.org/10.1016/0958-6946\(95\)00034-8](https://doi.org/10.1016/0958-6946(95)00034-8). Encontrado: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694695000348>)



- Monzon, T., N. (2010). Uso del residuo de industrias lácteas (suero lácteo de vaca) para la propagación de microorganismos probióticos. Tesis, para para optar el título profesional de Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buena Vista Saltillo Coahuila- México.
- Orejuela, R. R. (Febrero de 2022). *Ecoeficiencia del aprovechamiento del lactosuero para la obtención de Lactobacillus sp. de acción bactericida*. Obtenido de Universidad Nacional de Cajamarca: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7940/T010_44860538_T%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ouwehand A.C., Kirjavainen P.V., Short, C. & Salminen C. (1999b). Probiotics: mechanism and established effects. *International Dairy Journal*, 9: 43-52.
- Ramírez-López, C., & Vélez-Ruiz, J. (2016). Aislamiento, Caracterización y Selección de Bacterias Lácticas Autóctonas de Leche y Queso Fresco Artesanal de Cabra. *Inf. tecnol*, 27 (6). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-7642016000600012>



Estrés académico en alumnos de la Carrera Profesional de Enfermería – Universidad Nacional de Cajamarca, 2023

*Academic stress in students of the Professional Nursing Career – National University of
Cajamarca, 2023*

Tulia Patricia Cabrera Guerra¹, María Eugenia Urteaga Becerra¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

Estudio descriptivo, de corte transversal, cuyo objetivo fue determinar el nivel de estrés de los estudiantes del séptimo ciclo de la Carrera Profesional de Enfermería de la universidad Nacional de Cajamarca. La metodología utilizada para la recolección de datos consistió en la aplicación del Inventario SISCO para recabar información referente a todas las variables estudiadas. Los datos fueron organizados y procesados para luego ser analizados. Determinándose que el nivel de estrés en los alumnos del séptimo ciclo de la carrera profesional de enfermería es de un nivel medio en un 47,62 %. Asimismo, Se identificó la existencia de estrés académico en el 95,45 % de los alumnos. Las situaciones en la que los alumnos sintieron inquietud, con mayor frecuencia fueron la sobrecarga de tareas y trabajos escolares con 54,76%, las evaluaciones de los profesores con 47,62% y el tiempo limitado para hacer los exámenes con 30,95%. Las reacciones físicas que presentaban lo alumnos cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre presentaban somnolencia o mayor necesidad de dormir 30,95 %, fatiga crónica evidenciado por un cansancio permanente 26,19% y dolores de cabeza o migrañas 23,81%. Las reacciones psicológicas que los alumnos tuvieron cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre presentaban problemas de concentración 28,57 %, ansiedad, angustia o desesperación 23,81 % y sentimientos de depresión y tristeza 21,43% y Las reacciones comportamentales que los alumnos tuvieron cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre su comportamiento fue aumentar o reducir el consumo de alimentos 23,81%, desgano para realizar las labores escolares 16,67% y aislamiento de los demás 11,90%.

Palabras clave

Estrés, alumnos



Abstract

A descriptive, cross-sectional study aimed at determining the stress level of seventh-cycle students of the Nursing Professional Career at the National University of Cajamarca. The methodology used for data collection consisted of applying the SISCO Inventory to gather information regarding all the variables studied. The data were organized and processed for later analysis. It was determined that the stress level in seventh-cycle students of the Nursing Professional Career is medium at 47.62%. Likewise, the existence of academic stress was identified in 95.45% of the students. The situations in which the students felt restless most frequently were the overload of homework and schoolwork with 54.76%, teacher evaluations with 47.62% and limited time to take exams with 30.95%. The physical reactions that students had when they were worried or nervous, almost always presented drowsiness or increased need to sleep 30.95%, chronic fatigue evidenced by permanent tiredness 26.19% and headaches or migraines 23.81%. The psychological reactions that students had when they were worried or nervous, almost always presented concentration problems 28.57%, anxiety, anguish or despair 23.81% and feelings of depression and sadness 21.43% and The behavioral reactions that students had when they were worried or nervous, almost always their behavior was to increase or reduce food consumption 23.81%, reluctance to do schoolwork 16.67% and isolation from others 11.90%.

Keywords

Stress, students

Introducción

El presente estudio estuvo encaminado a determinar el nivel de estrés académico en los alumnos del séptimo ciclo de la Carrera Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca. La presente investigación es importante porque el estrés afecta a la gran mayoría de las personas, el estudiante de la Carrera Profesional de Enfermería enfrenta una serie de sucesos o eventos a lo largo de su formación, lo cual genera situaciones en las cuales definitivamente se someterá a niveles altos de estrés, el conocimiento de los niveles de estrés en los alumnos, facilitará a que las autoridades y docentes de la Facultad de Ciencias de la salud, propongan intervenciones en beneficio de los alumnos. De otro lado la escasa investigación en este tema, a pesar de tener suma



importancia en el campo educativo, con las repercusiones en su salud y en su rendimiento académico.

Material y métodos

Estudio descriptivo, prospectivo y corte transversal, cuya población lo constituyeron un total de 42 alumnos matriculados en el Séptimo ciclo de la Carrera Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca. La metodología utilizada para la recolección de datos consistió en la aplicación del inventario SISCO del estrés académico contiene 31 ítems distribuidos de la siguiente forma: Un ítem de filtro, en términos dicotómicos (sí-no) permite determinar si el encuestado es candidato o no a contestar el inventario, Un ítem, en un escalamiento en escala de Likert que permite identificar el nivel de intensidad del estrés académico. Ocho ítems, en un escalamiento en escala de Likert de cinco valores categoriales (nunca, rara vez, algunas veces, casi siempre y siempre) que permite identificar la frecuencia en que las demandas del entorno son valoradas como estímulos estresores. Quince ítems, en un escalamiento en escala de Likert de cinco valores categoriales (nunca, rara vez, algunas veces, casi siempre y siempre) que permite identificar la frecuencia con que se presentan los síntomas o reacciones al estímulo estresor. Seis ítems, en un escalamiento en escala de Likert de cinco valores categoriales (nunca, rara vez, algunas veces, casi siempre y siempre) que permite identificar la frecuencia de uso de las estrategias de afrontamientos. La información obtenida referente a todas las variables estudiadas, fue organizada y colocada en una base datos del Programa Excel y luego procesadas con el software libre PSPP.

Resultados y discusión

Los resultados encontrados muestran que, del total de alumnos encuestados para la presente investigación, el 95.45% respondió que sí había percibido momentos de preocupación o nerviosismo en el semestre 2023-I, mientras que el 4.55% indicó no haber percibido ni nerviosismo ni preocupación en las mismas circunstancias, por lo que para estos últimos el cuestionario se dio por concluido con base en su respuesta. El alto porcentaje de percepción de preocupación o nerviosismo podría deberse a que el ciclo que estaban cursando correspondía al penúltimo de su carrera, en el que debían llevar varias asignaturas, además de prácticas hospitalarias y comunitarias, las cuales son percibidas por los alumnos como muy recargadas. Los resultados coinciden con lo



reportado por Casareto et al. (s. f.), quienes encontraron que el 83% de los estudiantes había experimentado estrés académico durante el semestre.

El nivel de estrés prevalente fue el nivel medio, percibido por el 47.62% de los estudiantes; sin embargo, es necesario tomar en cuenta que el 21.43% presentó un nivel medio alto y el 14.29% un nivel alto. En conjunto, estos niveles dan cuenta de un porcentaje muy significativo que debe ser intervenido en beneficio del alumno y para evitar las repercusiones que podrían tener en su calidad de vida cotidiana y académica. Al respecto, Escobar Zurita et al. (2018) manifiestan que el estrés está presente en todos los espacios de acción de un individuo, incluido el educativo, de ahí la importancia de analizarlo en este ámbito; sin embargo, el estrés del estudiante no recibe la suficiente atención.

Las situaciones que con mayor frecuencia inquietaron a los alumnos fueron la sobrecarga de tareas y trabajos escolares (54.76%), las evaluaciones de los profesores (47.62%) y el tiempo limitado para hacer los exámenes (30.95%). Estos resultados coinciden con los de Barraza et al. (2019), quienes señalan que los estresores que se presentan con mayor frecuencia son la sobrecarga de tareas y trabajos escolares, las evaluaciones de los profesores y el tiempo limitado para realizar los trabajos. Asimismo, Escobar Zurita et al. (2018) refieren que el nivel de estrés de los universitarios aumenta especialmente durante el periodo de exámenes, hallando efectos sobre la salud como ansiedad, consumo de tabaco, cafeína o fármacos, así como alteraciones del sueño y de la ingesta de alimentos.

Las reacciones físicas de los alumnos cuando estaban preocupados o nerviosos se manifestaron casi siempre como somnolencia o mayor necesidad de dormir (30.95%), fatiga crónica evidenciada por cansancio permanente (26.19%) y dolores de cabeza o migrañas (23.81%). Asimismo, en la escala de siempre, se registraron somnolencia o mayor necesidad de dormir (16.67%), fatiga crónica evidenciada por cansancio permanente (14.29%) y trastornos del sueño, como insomnio o pesadillas (11.90%). Reguerio (2020) manifiesta que el estrés negativo, malo o distrés, es un estrés desagradable que ocasiona un esfuerzo excesivo en relación con la carga, provoca una activación psicofisiológica excesiva, resulta dañino y genera sufrimiento y desgaste personal. Además, refiere que, si el estrés continúa o adquiere mayor intensidad, pueden superarse las capacidades de resistencia y el organismo entra en una fase de agotamiento, con aparición de alteraciones psicósomáticas.



Las reacciones psicológicas que presentaron los alumnos del séptimo ciclo cuando estaban preocupados o nerviosos fueron, casi siempre, problemas de concentración (28.57%), ansiedad, angustia o desesperación (23.81%) y sentimientos de depresión y tristeza (21.43%). Igualmente, en la escala de siempre presentaron inquietud e incapacidad de estar tranquilos y relajarse (7.14%), ansiedad, angustia o desesperación (4.76%) y sentimientos de depresión y tristeza (2.38%). Estos aspectos también fueron evidenciados en el trabajo de Gil y Fernández (2021), quienes señalan que los síntomas más frecuentes encontrados en su investigación fueron los trastornos del sueño y el desgano.

Las reacciones comportamentales de los alumnos, cuando estaban preocupados o nerviosos, se manifestaron casi siempre como aumento o disminución del consumo de alimentos (23.81%), desgano para realizar las labores escolares (16.67%) y aislamiento de los demás (11.90%). Por otra parte, el 4.76% de los alumnos indicó que siempre tendía a aumentar o reducir el consumo de alimentos. Al respecto, Escobar Zurita et al. (2018) refieren que la mala alimentación puede aumentar el nivel de estrés de un estudiante, ya que su dieta puede constar de grasas, cafeína, azúcar y almidones refinados; entre los alimentos que inducen al estrés mencionan los refrescos, bebidas energéticas, rosquillas, dulces, bocaditos procesados, pan blanco y patatas fritas.

Respecto a las estrategias de afrontamiento que los alumnos utilizaron cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre recurrieron a la habilidad asertiva (50.00%), la elaboración de un plan y ejecución de tareas (30.95%) y los elogios a sí mismos (33.33%). Al mismo tiempo, también manifestaron en la escala de siempre que utilizaron la habilidad asertiva y la religiosidad, ambas con 11.90%, la elaboración de un plan y ejecución de tareas y los elogios a sí mismos con 4.76%, respectivamente, así como la búsqueda de información sobre la situación y escuchar música con 2.38% en ambas estrategias. El hecho de buscar formas de afrontamiento frente a la preocupación o el nerviosismo indica que los estudiantes tuvieron habilidades para manejar la situación.

Conclusiones

Se identificó la existencia de estrés académico en el 95.45 % de los alumnos del séptimo ciclo de la Carrera Profesional de Enfermería.



Las situaciones en la que los alumnos sintieron inquietud, con mayor frecuencia fueron la sobrecarga de tareas y trabajos escolares con 54,76%, las evaluaciones de los profesores con 47,62% y el tiempo limitado para hacer los exámenes con 30,95%.

Las reacciones físicas que presentaban lo alumnos cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre presentaban somnolencia o mayor necesidad de dormir 30,95 %, fatiga crónica evidenciado por un cansancio permanente 26,19% y dolores de cabeza o migrañas 23,81%.

Las reacciones psicológicas que los alumnos tuvieron cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre presentaban problemas de concentración 28,57 %, ansiedad, angustia o desesperación 23,81 % y sentimientos de depresión y tristeza 21,43%.

Las reacciones comportamentales que los alumnos tuvieron cuando estaban preocupados o nerviosos, casi siempre su comportamiento es aumentar o reducir el consumo de alimentos 23,81%, desgano para realizar las labores escolares 16,67% y aislamiento de los demás 11,90%.

El nivel de estrés en los alumnos del séptimo ciclo de la carrera profesional de enfermería es de un nivel de preocupación medio en un 47,62 %.

Referencias

- Barraza, A., Gonzáles, L., Garza, A., & Cázares de Leon, F. (2019). *El estrés académico en alumnos de odontología*.
<https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/236>
- Escobar Zurita, E. R., Soria de Mesa, B. W., Lopez Proaño, G., & Peñafiel Salazar, D. de la A. (2018). *Manejo del estrés académico: Revisión crítica*.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/estres-academico.html>
- Gil, J., & Fernández, C. (2021). *El estrés académico, estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento en residentes de estomatología general integral*.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742021000100016
- Reguerio, A. (2020). *Conceptos básicos: ¿Qué es el estrés y cómo nos afecta?*
<https://drive.google.com/file/d/1y0nygz0U1ucNoclHYe1XLkIa6SFzgH5x/view>



Factores asociados a la anemia en niños de 0-36 meses, usuarios del Centro de Salud de Jesús-Cajamarca, primer semestre

Factors associated with anemia in children 0-36 months, users of the Jesús-Cajamarca Health Center, first semester

Gladys Sagástegui Zárate¹, Miriam Silvana Bringas Cabanillas¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo: Determinar los factores asociados a anemia en niños menores de 6-36 meses, usuarios del Centro de Salud de Jesús-Cajamarca, 2023. Metodología: diseño descriptivo; cualitativo, cuantitativo, transversal, y correlacional; la información se recolectó mediante la técnica documental, utilizándose una ficha de registro, el procesamiento de datos mediante el paquete estadístico del Excel y SPSS versión 25, Resultados: anemia en niños 0- 36 meses, en el grupo de 7 a 12 meses, prevalencia considerable de anemia leve, un caso de anemia moderada y otro de anemia severa; de 13 a 24 meses, la anemia leve predominante, anemia moderada y severa también son significativas; niños de 25 a 36 meses, leve y severa; de 0- 36 meses según edad gestacional, niños nacidos con edad gestacional de 36 a 39 semanas presenta la mayor prevalencia de anemia, leve, moderada y severa; según el peso al nacer, hay diferencias significativas entre aquellos que pesaron entre 2000 y 2900 gramos y los que pesaron 3000 gramos o más, ambos grupos presentan anemia leve, los de 2000- 2900 gramos, se observan de casos de moderada y severa; Para demostrar la hipótesis se utilizó la prueba de Chi Cuadrado: relación entre factores sociodemográficos y la presencia de anemia, p fue 0.0690.069; relación entre edad gestacional y la presencia de anemia chi-cuadrado de 29.6171, $p < 0.05$) p -valué; al relacionar peso al nacer y presencia de anemia, el valor de chi-cuadrado (2.613). Concluyendo: factores sociodemográficos según podrían ser significativos a un nivel ligeramente más alto de significancia; relación entre edad gestacional y presencia de anemia, con una asociación es altamente significativa; relación entre peso al nacer y anemia, no hay una asociación significativa entre las variables.

Palabras clave

Anemia, edad gestacional, suplementación, peso al nacer, control prenatal



Abstract

The objective of this research work was to determine the nutritional status of children under 5 years of age, users of the La Huaraccla-Jesús-Cajamarca Health Post, second quarter-2021. Methodology: descriptive, cross section, non-experimental design; the sample consisted of children under 5 years of age who used the Huaraccla Health Post; Data collection was carried out through a questionnaire and data processing in Excel, which were presented in double-entry tables; Subsequently, the respective interpretation and analysis was carried out. Results: children under 5 years of age using the La Huaraccla Post, 123, the highest percentage of children aged 3 - 5 years (36,6%), 7m - 18 months (35%), 19 months - 2 years 11 months (19,5%) and children from 0 to 6 months (8,9%). Distribution according to age and sex, children from 7 to 18 months, 38,9% women and 35,3% men; children from 3 to 5 years old, 34,7% women and 33% men; children from 19 months to 2 years 11 months, 21,6% males and 18,1% females; children from 0 to 6 months, 9,8% male and 8,3% female. Children with acute malnutrition, 13,82% and children with chronic malnutrition, 45,53%. Concluding: Children under 5 years old users of the La Huaraccla Health Post: 123; 59,35% with malnutrition, acute malnutrition 13,82% and chronic malnutrition 45,53%.

Keywords

Anaemia, nutritional status, acute malnutrition, chronic malnutrition

Introducción

En el mundo hay cerca de 115 millones de niños con insuficiencia ponderal. La desnutrición contribuye a aproximadamente un tercio de la mortalidad infantil; además, el retraso del crecimiento, considerado un indicador de desnutrición crónica, limita el desarrollo de 171 millones de niños menores de cinco años. Asimismo, trece millones de niños nacen con bajo peso al nacer o de manera prematura debido a la desnutrición materna u otros factores, y la carencia de vitaminas y minerales esenciales en la dieta afecta la inmunidad y el desarrollo saludable (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Los profesionales de la salud reconocen la importancia de promover prácticas de nutrición saludables mediante el uso de productos de la zona, de fácil adquisición y acordes con la economía familiar, desde la gestación, durante la niñez y en la adolescencia temprana. La dieta y el ejercicio adoptados en estas etapas fundamentales del desarrollo



sientan las bases para la adquisición de hábitos que pueden marcar la diferencia entre la vitalidad y su ausencia en años posteriores. En este contexto, el rol de enfermería abarca desde la orientación a la futura madre hasta el acompañamiento a padres y cuidadores (Corredor, s. f.). Por ello, resulta necesario partir del contexto en el que nos desenvolvemos y conocer el estado nutricional de los niños para plantear intervenciones pertinentes. En ese sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el estado nutricional de los niños menores de cinco años usuarios del Puesto de Salud La Huaraclla.

Material y métodos

Estudio cuali cuantitativo de tipo descriptivo, de corte transversal, para cuya muestra, se incluyeron a todos los niños menores de 5 años usuarios del Puesto de Salud de La Huaraclla en el primer trimestre del año 2021, constituida por 123 niños, los datos se recopilaron a través de un cuestionario donde se consignaron, datos generales, diagnóstico nutricional y características sociodemográficas de los hogares de los niños en estudio; los datos que fueron recolectados a través de las historias clínicas; El procesamiento de datos se realizó manualmente y luego se procesó en Excel, organizados en cuadros realizándose posteriormente la interpretación de los mismos. Obteniendo como resultados, niños menores de 5 años usuarios del Puesto de Salud La Huaraclla, con Desnutrición aguda 42,9% y con Desnutrición crónica 44,0%.

Resultados

Tabla 1

Algunas características sociodemográficas de las madres y de niños menores de 5 Años, usuarios del Puesto de Salud de La Huaraclla-Jesús- Cajamarca, segundo trimestre-2021

Características sociodemográficas	Nº	%	
Nivel de Escolaridad	Analfabeta.	34	27,6
	Primaria incompleta	18	14,6
	Primaria completa	33	26,8
	Secundaria incompleta.	16	13,0
	Secundaria completa.	12	9,8
	Superior.	10	8,1



	Total	123	100,0
Ingreso económico mensual familiar	>1500 S/.	17	13,8
	1000 a 1500 S/.	26	21,1
	500 a 1000 S/.	34	27,6
	< 500 S/.	46	37,4
	Total	123	100,0
Agua potable y alcantarillado	SI	13	10,6
	NO	110	89,4
	Total	123	100,0
Número de habitaciones en el hogar	1 habitación	71	57,7
	2 habitaciones	33	26,8
	3 a más	19	15,4
	Total	123	100,0

Tabla 2

Niños Menores de 5 Años, según edad y sexo, usuarios del Puesto de Salud de La Huaraclla-Jesús- Cajamarca, segundo trimestre-2021

Edad	Niños menores de 5 años				Total
	M		F		
	Nº	%	Nº	%	
>29 días – 6 meses	5.0	9.8	6	8.3	11
7 – 18 meses	18.0	35.3	28	38.9	43
19 m – 2 a 11 m	11.0	21.6	13	18.1	24
3 – 5 años	17.0	33.3	25	34.7	45
Total	51.0	100.0	72	100.0	123

**Tabla 3**

Niños menores de 5 años, con desnutrición aguda, usuarios del Puesto de Salud de La Huaraclla-Jesús- Cajamarca, segundo trimestre-2021

Edad	Desnutrición Aguda				Total
	M		F		
	Nº	%	Nº	%	
>29 días – 6 meses	0	0	1	14.3	1
7 – 18 meses	4	40.0	3	42.9	7
19 m – 2 a 11 m	2	20.0	1	14.3	3
3 – 5 años	4	40.0	2	28.6	6
Total	10	100.0	7	100.0	17

Tabla 4

Niños menores de 5 años, con desnutrición crónica, usuarios del Puesto de Salud de La Huaraclla-Jesús- Cajamarca-2021

Edad	Desnutrición crónica				Total
	M		F		
	Nº	%	Nº	%	
>29 días – 6 meses	0	0	0	0.0	0
7 – 18 meses	11	35.5	11	44.0	22
19 m – 2 a 11 m	7	22.6	4	16.0	11
3 – 5 años	13	41.9	10	40.0	23
Total	31	100.0	25	100.0	56

Discusión

Al analizar algunos de los factores sociodemográficos que rodean a las madres y niños en estudio, se observa que un alto porcentaje presenta ingresos menores de 500 soles, no cuenta con servicios de agua y saneamiento, tiene un bajo nivel de escolaridad materna y dispone, en la mayoría de los casos, de una sola habitación como vivienda. Estos aspectos estarían contribuyendo al aumento de la desnutrición. Dichos resultados concuerdan con Barrera (2017), quien, al realizar un estudio sobre prevalencia y determinantes sociales de la desnutrición en niños menores de cinco años en Colombia,



concluyó que coexisten los dos extremos de la malnutrición —por exceso y por defecto—, siendo esta última relacionada con determinantes como el hacinamiento, el bajo ingreso económico familiar y la disposición inadecuada de residuos.

En los niños menores de cinco años usuarios del Puesto de Salud La Huaraclla ($n = 123$), el mayor porcentaje correspondió al sexo femenino. El grupo de edad predominante fue el de 7 a 18 meses, mientras que el menor porcentaje correspondió a niños menores de seis meses. Estos datos podrían reflejar un descenso en la tasa de natalidad. Al respecto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, s. f.) informa que el crecimiento poblacional es cada vez menor, principalmente como resultado de la disminución de la fecundidad. De igual modo, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022) señala que, en un contexto de importantes cambios sociodemográficos, entre ellos la mayor urbanización y el incremento de la educación de las mujeres, el descenso de la fecundidad constituye uno de los rasgos más destacados. Este aspecto también se evidenciaría en La Huaraclla, donde los niños menores de seis meses representan porcentajes mínimos, mientras que los mayores porcentajes corresponden a niños de 2 a 5 años. Asimismo, de acuerdo con proyecciones poblacionales disponibles para el país, Cajamarca concentra una proporción importante de población pediátrica (Compañía Peruana de Estudios de Mercados [CPI], 2022).

Cabe indicar que La Huaraclla es un centro poblado netamente rural, donde residen niños menores de cinco años con desnutrición aguda o crónica, en un entorno en el que confluyen diversos factores desfavorables, a diferencia del ámbito urbano. Al respecto, Quispe (2018), en su estudio sobre el estado nutricional de los niños menores de cinco años del barrio San Martín, Cajamarca, concluyó que en la zona rural la mayoría de niños presenta deficiencias nutricionales, mientras que en la zona urbana el estado nutricional suele ser normal.

Respecto a la desnutrición aguda, esta se presentó en un solo niño de sexo femenino menor de seis meses; en los demás grupos menores de cinco años se observaron los porcentajes más altos. Esto podría explicarse porque, durante los primeros meses de vida y especialmente en la zona rural, el niño suele permanecer junto a la madre recibiendo lactancia materna exclusiva, mientras que los niños de 1 a 5 años ya reciben alimentación complementaria, probablemente con aporte calórico e higiene deficientes, lo que favorece cuadros diarreicos y, en consecuencia, la disminución del peso corporal. Asimismo, cuando el niño asiste a la institución educativa inicial, tampoco siempre recibe



una lonchera saludable, pues muchas veces prevalece el consumo de comida ultraprocesada o de bajo valor nutricional. UNICEF (2011) corrobora lo anterior al indicar que la desnutrición aguda o emaciación suele estar asociada a enfermedad diarreica aguda o a una ingesta insuficiente de calorías.

Los niños afectados con desnutrición crónica representaron el 59.34%, entre varones y mujeres, cifra superior a la oficial, lo que podría estar mostrando que la desnutrición ha aumentado al menos en nuestro medio y que la pandemia habría influido en ello, con predominio en el sexo masculino. La Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES, 2020) muestra que, en el departamento de Cajamarca, la desnutrición crónica afectó al 24.4% de niños menores de cinco años. Según área de residencia, el 29.3% de los niños menores de cinco años del área rural presenta desnutrición crónica, en comparación con el 12.7% del área urbana.

Tanto la desnutrición aguda como la crónica se presentaron con mayor frecuencia en los niños de 7 a 18 meses, con 42.9% y 44.0%, respectivamente; también se observaron porcentajes importantes en los niños de 3 a 5 años, con 28.6% para desnutrición aguda y 40.0% para desnutrición crónica. No se encontraron casos de desnutrición crónica en niños menores de seis meses. Los niños de La Huaraclla se desarrollan en un ambiente precario. Al respecto, Alvarez (2019), en una investigación realizada en niños menores de cinco años en Huánuco, concluyó que la desnutrición en menores de tres años se relaciona con factores económicos, ambientales, culturales, biológicos e institucionales.

Conclusiones

1. De las madres de los niños menores de 5 años en estudio, la mayor parte son analfabetas (27,6%), porcentajes mínimos (9.8%) y (8,1%) tienen secundaria completa y nivel superior; el ingreso mensual en la mayoría de hogares (37,4%) es menor a 500 soles; la gran mayoría (89,4%) no cuentan con agua y saneamiento; más d la mitad (57,7%) sólo cuentan con una habitación,
2. 123 niños menores de 5 años usuarios del puesto de salud La Huaraclla, durante el primer trimestre 2021, 72 usuarios de sexo femenino y 51 de sexo masculino.
3. 59,35% de niños con desnutrición, 13.82% niños con desnutrición aguda y 45,53% con desnutrición crónica.



Referencias

- Alvarez, L. (2019). *Desnutrición infantil: Una mirada desde diversos factores*. Huánuco, Perú.
- Barrera, N. (2017). *Prevalencia y determinantes sociales de malnutrición en menores de 5 años afiliados al Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales (SISBEN) del área urbana del municipio de Palermo, Colombia*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (s. f.). *América Latina y el Caribe alcanzará sus niveles máximos de población hacia 2058*.
<https://www.cepal.org/es/comunicados/america-latina-caribe-alcanzara-sus-niveles-maximos-poblacion-2058>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados. (2022). *Proyecciones 2022, en base al censo 2017*.
<https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/23/poblacion%202022.pdf>
- Corredor, A. (s. f.). *El rol de enfermería frente a la desnutrición*.
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1184/MONOGRAFIA>
- Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. (2020). *Nutrición: En el año 2020, la estimación a nivel departamental corresponde a información de dos años, es decir, 2019-2020*.
<https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/departamentales/Endes06/pdf/Cap09.p>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Población peruana alcanzó las 33 millones 396 mil personas en el año 2022*.
<https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/630584-poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Desafíos: La malnutrición, en cualquiera de sus formas, presenta riesgos considerables para la salud humana*.
<https://apps.who.int/nutrition/challenges/es/index.html>
- Quispe, M. (2018). *Estado nutricional de los niños menores de cinco años beneficiarios del Vaso de Leche, caserío Pata Pata y barrio San Martín, Cajamarca, Perú*.
- UNICEF. (2011). *Desnutrición infantil: Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento*.
<https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>



Funcionamiento familiar y actitudes hacia la violencia de género estudiantes de 3ro al 5to año de secundaria. Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” - Cajamarca, 2023-2024

*Family dynamics and attitudes towards gender-based violence among students in Years
9 to 13. “Antonio Guillermo Urrelo” Experimental School – Cajamarca, 2023–2024*

Martha Vicenta Abanto Villar¹, Marina Violeta Estrada Pérez¹, Delia Mercedes Salcedo
Vásquez¹, Margarita Julcamoro Quiroz¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, y de corte transversal, no experimental, el diseño es correlacional. La población fue 191 estudiantes de nivel secundaria del 3ero al 5to año. Técnica la encuesta. Los Instrumentos fueron La escala de actitudes hacia la violencia (EAVG) de Chacón A(2015), y el Cuestionario de funcionamiento familiar APGAR(1978), adaptado por Castilla T, Tomas M y Valdivia A(2014) (1).Resultados: Según el nivel de Actitudes hacia la violencia de género (EAVG), el 51,01% su nivel es Media; mientras que el 28,19% su nivel es Baja. Respecto al funcionamiento familiar (APGAR), el 53,02% su nivel es Moderado en cuanto que el 26,17% su nivel es leve. Y al comprobar la hipótesis, según EAVG y APGAR, el 51,01% su nivel de actitud hacia la violencia de género es Media y Nivel de funcionamiento familiar es moderado. Por lo tanto, Existe relación significativa entre las actitudes hacia la violencia de género (EAVG) y el funcionamiento familiar (APGAR) en los estudiantes del 3er al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” de Cajamarca, mediante la prueba estadística T de Student (coeficiente de spearman) a un nivel de significancia del 5%. Con un $p=0.000$. Concluyendo que a mejor nivel de funcionamiento familiar la actitud hacia la violencia de género disminuye.

Palabras clave

Funcionamiento familiar, actitud, violencia

Abstract

Quantitative, descriptive, and cross-sectional, non-experimental study, the design is correlational. The population was 191 high school students from 3rd to 5th year. Technique: the survey. The instruments were the scale of attitudes towards violence (EAVG) by Chacón A (2015), and the APGAR family functioning questionnaire (1978),



adapted by Castilla T, Tomas M and Valdivia A (2014) (65). Results: According to the level of Attitudes towards gender violence (EAVG), 51.01% have a Medium level; while 28.19% have a Low level. Regarding family functioning (APGAR), 53.02% have a moderate level, while 26.17% have a mild level. And when testing the hypothesis, according to EAVG and APGAR, 51.01% have a medium level of attitude towards gender violence and a moderate level of family functioning. Therefore, there is a significant relationship between attitudes towards gender violence (EAVG) and family functioning (APGAR) in students from 3rd to 5th year of secondary school at the “Antonio Guillermo Urrelo” Experimental Educational Institution in Cajamarca, using the Student T statistical test (spearman coefficient) at a significance level of 5%. With a $p=0.000$. Concluding that the better the level of family functioning, the attitude towards gender violence decreases.

Keywords

Family functioning, attitude, violence

Introducción

En la actualidad, la violencia de género representa una de las problemáticas más recurrentes en gran parte de las sociedades a nivel mundial, como resultado de relaciones asimétricas y de desigualdad entre hombres y mujeres, en las que con frecuencia se legitiman diversas formas de violencia ejercidas contra estas últimas. En este contexto, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia señaló que una proporción importante de la población infantil ha sufrido agresiones dentro del entorno familiar, afectando en mayor medida a las niñas y adolescentes, debido a la persistencia de estereotipos machistas dentro del grupo familiar (UNICEF, 2017). Asimismo, UNICEF advirtió que, a nivel mundial, para los adolescentes de 15 a 19 años, la violencia interpersonal constituye la segunda causa más frecuente de muerte, después de los traumatismos ocasionados por accidentes de tránsito (UNICEF, 2017). Por su parte, la Defensoría del Pueblo reportó una elevada cantidad de casos de violencia contra niñas, niños y adolescentes atendidos en el país, lo que evidencia la magnitud de esta problemática en el contexto nacional (Defensoría del Pueblo, 2019). Del mismo modo, el Ministerio de Salud informó que un alto porcentaje de adolescentes ha experimentado violencia física o psicológica dentro del hogar, siendo las expresiones más frecuentes de violencia psicológica los insultos, las amenazas y los conflictos familiares, mientras que entre las formas de violencia física predominan los jalones de cabello u orejas y los golpes (Ministerio de Salud, 2017).



Por otro lado, la familia constituye la forma primaria de organización humana, basada en lazos de consanguinidad y en un sistema de relaciones entre sus miembros. Para el adolescente, resulta fundamental contar con un sistema familiar con normas claras y flexibles, que le brinde un contexto seguro y que permita afrontar adecuadamente las crisis propias de esta etapa del desarrollo (Lengua Sánchez, 2015). Cuando los adolescentes experimentan de manera cotidiana situaciones de violencia en el hogar, en familias que priorizan el conflicto y carecen de capacidad para resolverlo, se generan riesgos no solo físicos, sino también psicológicos y sociales. Esta realidad puede empujarlos hacia situaciones de riesgo, como el consumo de drogas, alcohol o tabaco, o incluso hacia la participación en pandillaje o delincuencia. Además, favorece la normalización de la violencia en las relaciones de pareja y su transmisión intergeneracional.

Respecto de las actitudes hacia la violencia, se reconocen diversas problemáticas que incrementan su ocurrencia, manifestándose con especial impacto en las mujeres. La Organización Panamericana de la Salud señaló que aproximadamente el 30% de las mujeres ha experimentado actos de violencia por parte de su pareja, predominando la violencia física y sexual (Organización Panamericana de la Salud, 2019). Asimismo, en el contexto peruano se han descrito elevados niveles de aceptación o tolerancia hacia prácticas violentas dentro del entorno familiar y de pareja, especialmente en determinadas regiones del país. No obstante, esta afirmación requiere verificación documental específica, ya que una de las referencias proporcionadas no corresponde temáticamente a ese contenido.

En consecuencia, se reconoce que los comportamientos agresivos hacia la mujer involucran la presencia de creencias que favorecen dichas actitudes, las cuales suelen fortalecerse dentro del seno familiar y en la interacción entre sus integrantes. Por ello, el presente estudio buscó determinar la relación entre el funcionamiento familiar y las actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de 3.º a 5.º año de educación secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo”, Cajamarca, durante el periodo 2023-2024.

En ese sentido, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre el funcionamiento familiar y las actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de 3.º a 5.º año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo”, Cajamarca, 2023-2024?



El objetivo general fue determinar la relación entre el funcionamiento familiar y las actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de 3.º a 5.º año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo”, Cajamarca, 2023-2024. Como objetivos específicos se plantearon: determinar la edad y el género de los estudiantes; identificar el nivel de funcionamiento familiar; establecer el nivel de actitudes hacia la violencia de género; y analizar la relación entre ambas variables.

Los resultados mostraron que, según la Escala de Actitudes hacia la Violencia de Género (EAVG), el 51.01% presentó un nivel medio, mientras que el 28.19% mostró un nivel bajo. En relación con el funcionamiento familiar, medido mediante el APGAR familiar, el 53.02% presentó un nivel moderado y el 26.17% un nivel leve. Asimismo, al contrastar la hipótesis, se encontró que el 51.01% presentó simultáneamente un nivel medio de actitudes hacia la violencia de género y un nivel moderado de funcionamiento familiar. En consecuencia, se concluyó que existe una relación significativa entre la EAVG y el funcionamiento familiar en los estudiantes evaluados, con base en una correlación de Spearman estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5% ($p < .001$). Estos resultados poseen relevancia para el personal docente de la institución educativa, especialmente para el diseño de estrategias preventivas y de acompañamiento orientadas a reducir el riesgo de violencia en contextos familiares vulnerables.

Asimismo, al no encontrarse estudios afines en la zona, esta investigación constituye un aporte importante para los docentes que desempeñan funciones de tutoría, ya que puede contribuir al fortalecimiento de estrategias de prevención de la violencia en sus diversas manifestaciones, sean físicas, psicológicas u otras, así como al mejoramiento del funcionamiento familiar a través de la escuela para padres. De esta manera, se favorecerían relaciones más saludables entre padres e hijos y entre todos los integrantes del hogar, considerando además la presencia de familias extendidas y el hecho de que niños y adolescentes aprenden observando y escuchando lo que ocurre a su alrededor, especialmente en el entorno familiar.

Material y métodos

El estudio fue de enfoque cuantitativo, alcance descriptivo-correlacional, corte transversal y diseño no experimental. La población estuvo conformada por 191 estudiantes de 3.º a 5.º año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” de Cajamarca. La técnica empleada fue la encuesta.



Como instrumentos se utilizaron la Escala de Actitudes hacia la Violencia de Género (EAVG), propuesta por Chacón, y el cuestionario APGAR familiar, originalmente desarrollado por Smilkstein y posteriormente adaptado por Castilla, Tomás y Valdivia. Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS versión 26. Se realizaron análisis descriptivos y, para determinar la asociación entre las variables, se utilizó la prueba de chi-cuadrado de Pearson. Asimismo, se consideró un nivel de significancia de $p < .05$ y un nivel de confianza del 95%.

Resultados y discusión

Tabla 1

Nivel de funcionamiento familiar (APGAR) de los estudiantes del 3ro al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024

Nivel de funcionamiento familiar (APGAR)	Escala	Nº	%
Leve	5 a 18	39	26,17
Moderado	19 a 23	79	53,02
Severo	24 a 25	31	20,81
Total		149	100,00

En la Tabla 1 se observa que, según el funcionamiento familiar medido mediante el APGAR, el 53.02% de los estudiantes de 3.º a 5.º año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” presentó un nivel moderado, el 26.17% un nivel leve y el 20.81% un nivel severo. Estos resultados guardan relación con lo reportado por Gallegos et al. (2016), quienes mostraron que, cuando el funcionamiento familiar se encuentra en un nivel intermedio, la violencia tiende a estar estrechamente relacionada con dicha dinámica, incrementando el riesgo de su aparición. Sin embargo, no coinciden con Concha (2020), quien encontró que el 35.6% de los estudiantes presentó un funcionamiento familiar normal, el 34.1% disfunción leve y el 13.7% disfunción severa.

El funcionamiento familiar permite que cada miembro se desarrolle de manera adecuada frente a su medio social inmediato. En este sentido, las acciones que se ejercen dentro del entorno familiar y no son corregidas por sus miembros pueden replicarse



posteriormente en el entorno social. Por el contrario, aquellas conductas corregidas dentro de la dinámica familiar tienden a extinguirse, salvo que sean reforzadas nuevamente por el contexto. En esa línea, Adriano et al. (2015) sostienen que la dinámica familiar influye de manera decisiva en la adquisición y mantenimiento de conductas. Del mismo modo, Cruzado (2017) afirma que el funcionamiento familiar constituye un factor esencial para el aprendizaje de comportamientos productivos y para un desenvolvimiento social adecuado, reconociendo que problemas como discusiones, escasa comunicación, ausencia de roles definidos o restricción afectiva pueden generar consecuencias negativas en el desarrollo emocional y social de los adolescentes.

A la luz de estos hallazgos, las familias de los estudiantes de 3.º a 5.º año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” requieren apoyo, considerando que la mayoría presenta disfunción familiar moderada y un porcentaje importante disfunción severa. Esta situación puede favorecer el desarrollo de violencia dentro del hogar, con repercusiones en la salud mental, psicológica y social de sus integrantes. Además, debe considerarse que los estudiantes se encuentran en edades comprendidas entre los 14 y 16 años, etapa caracterizada por cambios físicos y hormonales, de modo que vivir en familias con problemas de funcionalidad puede afectar su desarrollo y sus relaciones sociales.

Tabla 2

Nivel de actitudes hacia la violencia de género (EAVG) de los estudiantes del 3ro al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024

Nivel de actitudes hacia la violencia de género (EAVG)	Escala	Nº	%
Baja	38 a 43	42	28,19
Media	44 a 68	76	51,01
Alta	67 a 190	31	20,81
Total		149	100,00

En la Tabla 2 se observa que, según la EAVG, el 51.01% de los estudiantes presentó un nivel medio de actitudes hacia la violencia de género, el 28.19% un nivel bajo y el 20.81% un nivel alto. Estos resultados guardan similitud con los hallazgos de



Espinoza (2015), quien encontró una mayor prevalencia de actitudes moderadas frente a la violencia contra la mujer, además de diferencias significativas según sexo. También coinciden con Inuma y Montalván (2020), quienes reportaron que el 56.4% de los participantes mostró actitudes en contra de la violencia, mientras que el 43.6% se manifestó a favor. En contraste, Canta (2021) encontró proporciones distintas según sexo, con una mayor presencia de actitudes negativas en varones y mujeres, aunque con diferencias en la magnitud de dichas actitudes.

Otra situación que puede influir en el desarrollo de actitudes favorables hacia la violencia es la exposición a los medios de comunicación y a los entornos digitales. Según Alvarado (2018), el sistema familiar participa en la formación de valores y creencias prosociales, pero los medios de comunicación y el acceso constante a redes sociales pueden reforzar creencias inadecuadas sobre la violencia, especialmente en adolescentes, quienes poseen mayor facilidad de acceso e interacción con las nuevas tecnologías. De esta manera, los actos agresivos pueden llegar a percibirse como situaciones comunes o incluso como mecanismos válidos para resolver conflictos.

Las actitudes han sido definidas como predisposiciones a valorar positiva o negativamente objetos, personas o conductas; sin embargo, en este punto la cita atribuida a López (1999) no puede ser normalizada en APA porque su referencia no fue incluida en la lista bibliográfica proporcionada. No obstante, desde la teoría del aprendizaje social, Bandura (1976) postuló que la adquisición de actitudes no requiere necesariamente una experiencia directa, sino que puede producirse mediante la observación del comportamiento de otros y de sus consecuencias. Desde esta perspectiva, ideas, emociones y conductas se integran y aprenden por modelado, pudiendo reforzarse mediante estímulos agradables.

La violencia, en cualquiera de sus formas, deja consecuencias significativas en todo el sistema vinculado al contexto en que ocurre. Cuando una persona ejerce una acción violenta, no solo afecta a quien recibe la agresión, sino también al entorno social, a los observadores y a sí misma. Estas consecuencias pueden derivarse de agresiones físicas, verbales, psicológicas, sexuales o económicas, todas ellas contrarias a la paz y a la convivencia. En esa línea, Condori y Zapana (2018) enfatizan que las situaciones de agravio y violencia afectan el entorno relacional y el desarrollo integral de los adolescentes. Según los resultados del estudio, el nivel de actitud hacia la violencia de género en los estudiantes de 14 a 17 años se ubicó mayoritariamente en un nivel medio,



mientras que en los de 16 años fue alto y en los de 14 años bajo. Esto permite identificar edades prioritarias para la intervención mediante orientación, consejería y tutoría estudiantil, con el fin de conocer mejor sus vivencias y comprender sus expectativas en relación con la violencia de género.

Los resultados son preocupantes, ya que una proporción considerable de estudiantes muestra actitudes favorables o intermedias hacia la violencia de género. Además, al observar una distribución relativamente equilibrada entre hombres y mujeres, podría inferirse que el funcionamiento familiar influye en esta problemática, de modo que, a menor funcionalidad, mayor propensión a la aceptación de la violencia. A esto se suma la influencia de los medios de comunicación, internet y videojuegos, que pueden incidir en la configuración de actitudes y comportamientos. Por ello, resulta fundamental el rol de los padres y de todos los integrantes del hogar en la promoción de la armonía, la práctica de valores y la comunicación asertiva con los hijos.

Tabla 3

Nivel de actitudes hacia la violencia de género (EAVG) y Nivel de funcionamiento familiar (APGAR) de los estudiantes del 3ro al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024

Actitud hacia la violencia de género	Funcionamiento familiar							
	Leve		Moderado		Severo		Total	
Niveles	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Baja	39	26.17	3	2.01	0	0.00	42	28.19
Media	0	0.00	76	51.01	0	0.00	76	51.01
Alta	0	0.00	0	0.00	31	20.81	31	20.81
Total	39	26.17	79	53.02	31	20.81	149	100.00

En la Tabla 3 se observa que, según la EAVG y el APGAR, el 51.01% de los estudiantes presentó un nivel medio de actitudes hacia la violencia de género y un nivel moderado de funcionamiento familiar, mientras que el 26.17% mostró un nivel bajo de actitudes y un nivel leve de funcionamiento familiar, y el 20.81% un nivel alto de actitudes y un nivel severo de funcionamiento familiar. Estos resultados guardan relación con los de Gutiérrez y Paucar (2022), quienes encontraron una relación significativa entre



ambas variables y concluyeron que un mejor funcionamiento familiar fortalece el rechazo hacia las manifestaciones de violencia vinculadas al género. También coinciden con Tineo (2019), quien reportó una correlación inversa y estadísticamente significativa entre funcionamiento familiar y actitud hacia la violencia de género, concluyendo que, a mayor funcionamiento familiar, menor actitud favorable hacia la violencia.

Del mismo modo, estos hallazgos guardan similitud con los de Gallegos et al. (2016), quienes encontraron una relación inversa y significativa entre adaptabilidad y comunicación familiar con la exposición a la violencia, tanto en la escuela como en el hogar. Asimismo, Portillo Condori (2017) concluyó que, cuanto mejor funciona la familia, menores son los pensamientos y conductas inapropiadas de los adolescentes respecto a la violencia sexual y de género. Por su parte, Boza et al. (2017) hallaron una relación significativa entre violencia escolar, funcionalidad familiar y variables sociodemográficas, mostrando altos niveles de violencia física y verbal en adolescentes.

Estos resultados también pueden interpretarse a la luz de la teoría familiar sistémica. Eguiluz (2003) sostiene que la familia puede entenderse como un sistema abierto, conformado por unidades interconectadas que mantienen interacción constante, con reglas de conducta que influyen en el comportamiento de cada uno de sus miembros. A ello se suma la teoría del aprendizaje social de Bandura (1976), según la cual la conducta agresiva puede aprenderse mediante observación e imitación. En la misma línea, Herrera (1997) señala que la funcionalidad familiar se ve afectada cuando uno o más integrantes presentan alteraciones en su desempeño, dado que el vínculo entre sus miembros hace que cada uno influya en los demás. Desde esta perspectiva, los problemas familiares no deben entenderse como simples relaciones de causa y efecto, sino como producto de alteraciones en la dinámica del sistema.

Asimismo, Fernández y Musitu (2007) describen a las familias disfuncionales como sistemas caracterizados por interacciones repetitivas, escasa adaptación, baja motivación para el cambio y dificultades para la resolución de conflictos, condiciones que generan un ambiente desfavorable para el desarrollo del menor. Esta situación puede agravarse cuando se suman factores como el consumo de alcohol y drogas, la explotación, la prostitución y el maltrato físico, generando gran afectación emocional y social en niños y adolescentes.

Por otro lado, el modelo ecológico familiar de Bronfenbrenner ha planteado que el funcionamiento familiar está determinado por múltiples variables ambientales, desde



los niveles macrosociales hasta los subsistemas intrafamiliares. Sin embargo, esta cita no puede formalizarse correctamente en APA, porque la referencia correspondiente no figura en la lista bibliográfica proporcionada. Aun así, la evidencia presentada en este estudio permite afirmar que existe una relación significativa entre el funcionamiento familiar y las actitudes hacia la violencia de género en la población evaluada. En consecuencia, resulta importante diseñar y ejecutar programas preventivos dirigidos a reducir las actitudes favorables hacia la violencia en la población estudiantil.

En suma, muchas personas se desarrollan dentro de condiciones familiares que constituyen el primer escenario de aprendizaje de conductas y formas de interacción entre hombres y mujeres. No obstante, existen familias organizadas bajo sistemas de autoridad predominantemente masculinos, en los que se asigna a las mujeres un rol subordinado, centrado en el cuidado del hogar y de los hijos, restringiendo sus funciones y reforzando relaciones desiguales de poder. En esa línea, Pacheco (2015) advierte que el clima social familiar se encuentra estrechamente vinculado con las actitudes hacia la violencia contra la mujer, lo que resalta la importancia del entorno familiar en la prevención o perpetuación de estas conductas.

Según el valor de $p=0.000$ por lo tanto provienen de una distribución normal, se aplicará la prueba no paramétrica y será el coeficiente de spearman.

Hipótesis Nula: No Existe relación significativa entre la actitud hacia la violencia de género (EAVG) y funcionamiento familiar (APGAR) en los estudiantes del 3° año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024.

Hipótesis Alternativa: Existe relación significativa entre la actitud hacia la violencia de género (EAVG) y funcionamiento familiar (APGAR) en los estudiantes del 3° año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024.

Nivel de significancia: $p = 0.05$

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación tiene las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes del 3er al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024 según la Actitud



- hacia la violencia de género (EAVG), el 51,01% su nivel es Media mientras que el 28,19% su nivel es Baja.
- Según funcionamiento familiar (APGAR), el 53,02% su nivel es Moderado mientras que el 26,17% su nivel es leve.
 - Los estudiantes del 3er al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024 según EAVG y APGAR, el 51,01% su actitud hacia la violencia de género es Media y Nivel de funcionamiento familiar es moderado.
 - Por lo tanto, Existe relación significativa entre la Escala de actitudes hacia la violencia de género (EAVG) y funcionamiento familiar (APGAR) en los estudiantes del 3er al 5to año de secundaria de la Institución Educativa Experimental “Antonio Guillermo Urrelo” Cajamarca 2023-2024, mediante la prueba estadística T de Student (coeficiente de Spearman) a un nivel de significancia del 5%. Con un $p=0.000$. Concluyendo que a mejor nivel de funcionamiento familiar la actitud hacia la violencia de género disminuye.

Referencias

- Adriano, C., Mamani, L., & Vilca, W. (2015). Funcionamiento familiar y adicción a internet en estudiantes de una institución educativa pública de Lima Norte. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*, 8(2), 9-17. https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/rc_salud/article/view/245
- Alvarado, D. (2018). *Violencia de pareja, dependencia emocional y actitud de violencia sufrida en mujeres de Sinincay-Cuenca, 2018* [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31721>
- Bandura, A. (1976). *Teoría del aprendizaje social*. Espasa-Calpe.
- Boza, N., Maldonado, F., Morales, M., & Raquel, J. (2017). Violencia escolar, funcionalidad familiar y características sociodemográficas en una institución educativa pública de Huancayo, Perú. *Revista Enfermería Herediana*, 10(2), 123-130. https://faenf.cayetano.edu.pe/images/2017/revista10_2/3368-Texto%20del%20articulo-9140-1-10-20180817.pdf
- Canta, L. (2021). *Actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de una universidad privada, Lima-2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte].



- <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31393/Canta%20Jais%2c%20Lorena%20Fabiola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Concha, N. (2020). *Funcionamiento familiar y consumo de sustancias en jóvenes universitarios* [Tesis de maestría, Universidad de Concepción]. http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/554/1/Tesis_Funcionamiento_Familiar.Image.Marked.pdf
- Condori, R., & Zapana, K. (2018). *Clima social familiar y actitudes ante situaciones de agravio en adolescentes de la institución educativa Romeo Luna Victoria* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7188>
- Cruzado, E. (2017). *Relación entre las características familiares y empatía en adolescentes de 3ro, 4to y 5to grado de secundaria de una institución educativa de la ciudad de Cajamarca, Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1015>
- Defensoría del Pueblo. (2019). *Principales resultados de la supervisión a la atención de niños, niñas y adolescentes víctimas de violencia en los módulos de atención al maltrato infantil en salud*. Defensoría del Pueblo.
- Eguiluz, L. (2003). *La familia según el modelo sistémico: Formas y expresiones de la familia*. Pax.
- Espinoza, A. (2015). Dependencia emocional y actitudes frente a la violencia conyugal en mujeres violentadas del distrito de Pallanchacra en el departamento de Cerro de Pasco. *PsiqueMag*, 5(1), 77-95. ojs.ucvlima.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/154/73
- Fernández, A., & Musitu, O. (2007). *Teoría de sistemas: Adolescencia y familia*.
- Gallegos, J., Ruvalcaba, N., Castillo, J., & Ayala, P. (2016). Funcionamiento familiar y su relación con la exposición a la violencia en adolescentes mexicanos. *Acción Psicológica*, 13(2), 69-78. <http://revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/view/17810>
- Gutiérrez, M., & Paucar, L. (2022). *Funcionamiento familiar y actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de 4to y 5to de secundaria de una institución educativa de Huaraz, 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3350197>



- Herrera, P. (1997). La familia funcional y disfuncional, un indicador de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.
http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol13_6_97/mgi13697.htm
- Inuma, P., & Montalván, E. (2020). *Clima social familiar y actitud de violencia hacia la mujer en estudiantes universitarios de la ciudad de Tarapoto, 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión].
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/3168/Palmer_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lengua Sánchez, J. C. (2015). El adolescente y su familia. *Diagnóstico*, 54(3).
- Ministerio de Salud. (2017). *Documento técnico: Situación de salud de los adolescentes y jóvenes en el Perú*. Ministerio de Salud.
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Intimate partner violence against women in the Americas: Data and action*.
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=51036-intimate-partner-violence-against-women-in-the-americas-data-and-action-1&category_slug=datos-y-estadisticas-violencia-contra-las-mujeres&Itemid=270&lang=es
- Pacheco, M. (2015). Actitud hacia la violencia contra la mujer en la relación de pareja y el clima social familiar en adolescentes. *Interacciones*, 1(1), 29-44.
<http://ojs.revistainteracciones.com/index.php/ojs/article/view/2>
- Portillo Condori, L. (2017). *Funcionamiento familiar y actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de secundaria del distrito de Carmen de la Legua, Lima, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].
- Tineo, M. (2019). *Funcionamiento familiar y actitudes hacia la violencia de género en estudiantes de 3ro a 5to de secundaria de instituciones educativas públicas de Los Olivos, 2019* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37014>
- UNICEF. (2017). *A familiar face: Violence in the lives of children and adolescents*. UNICEF.



Percepción de los estudiantes de Enfermería sobre acoso sexual al interior de las aulas universitarias en la Universidad Nacional de Cajamarca, 2024

Nursing Students' Perceptions of Sexual Harassment in University Classrooms at the National University of Cajamarca, 2024

Carmen Yrene Yupanqui Vásquez¹, María Eloísa Ticlla Rafael¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El estudio titulado: percepción de los estudiantes de enfermería sobre acoso sexual al interior de las aulas universitarias. Universidad Nacional de Cajamarca. 2024. Tuvo el objetivo de: Describir y analizar la percepción de los estudiantes de enfermería sobre acoso sexual al interior de las aulas universitarias. Con abordaje cualitativo y método descriptivo, la muestra estuvo conformada por 10 estudiantes. Para la recolección de información se usó entrevista a profundidad, del análisis de contenido aplicado a los discursos han surgido dos categorías: La primera titulada: Concepción de acoso sexual desde la percepción del estudiante de enfermería, se ha desdoblado en dos subcategorías: El acoso...es obligar a alguien hacer lo que no quiere: Los participantes perciben el acoso como la intención del perpetrador de obligar a la víctima hacer algo que no desea. En la segunda: Causas del acoso sexual en la universidad: los entrevistados perciben que las causas del acoso en la universidad pueden ser las actitudes de las alumnas, relación de poder del profesor sobre los alumnos, la indiferencia de las autoridades y el docente acosador no recibe sanción a pesar de la denuncia, finalmente otro motivo es la vulnerabilidad de la víctima que puede provenir de una zona lejana o vive sola. La segunda categoría 2: Perfil del acosador y consecuencias del acoso, que se ha dividido en dos subcategorías, en la primera: El docente es el acosador en todos los casos, aquí los participantes perciben como principal acosador al docente, mayormente en los primeros ciclos. En la segunda subcategoría: Consecuencias de acoso sexual en las aulas universitarias: los entrevistados perciben como consecuencias del acoso a problemas emocionales en las víctimas como temor, desánimo, tristeza, inseguridad, pueden disminuir sus notas y en casos extremos abandonar los estudios.

Palabras clave

Percepción, acoso sexual, universidad



Abstract

The study entitled: Perception of nursing students on sexual harassment within university classrooms. National University of Cajamarca. 2024. Its objective was to describe and analyze the perception of nursing students on sexual harassment within university classrooms. With a qualitative approach and descriptive method, the sample consisted of 10 students. For the collection of information, an in-depth interview was used; from the content analysis applied to the speeches, two categories have emerged: The first, entitled: Conception of sexual harassment from the perception of the nursing student, has been divided into two subcategories: Harassment... is forcing someone to do what they do not want: Participants perceive harassment as the perpetrator's intention to force the victim to do something they do not want. In the second: Causes of sexual harassment at the university: those interviewed perceive that the causes of harassment at the university can be the attitudes of the students, the power relationship of the professor over the students, the indifference of the authorities and the harassing professor not receiving sanction despite the complaint, finally another reason is the vulnerability of the victim who may come from a remote area or live alone. The second category 2: Profile of the harasser and consequences of the harassment, which has been divided into two subcategories, in the first: The professor is the harasser in all cases, here the participants perceive the professor as the main harasser, mostly in the first cycles. In the second subcategory: Consequences of sexual harassment in university classrooms: those interviewed perceive the consequences of harassment as emotional problems in the victims such as fear, discouragement, sadness, insecurity, they can lose their grades and in extreme cases drop out of school.

Keywords

Perception, sexual harassment, university

Introducción

El acoso en las universidades, hasta hace relativamente poco, no había recibido suficiente atención por parte de la normativa internacional orientada a garantizar los derechos de las mujeres. En los escenarios educativos se presentan diferentes manifestaciones de violencia, como el bullying, la violencia entre pares y la exclusión. Sin embargo, una de las problemáticas que en los últimos años ha adquirido mayor



visibilidad a través de diversas investigaciones es el acoso y el hostigamiento sexual en el espacio universitario (Ortiz et al., 2024).

En las aulas de la Escuela de Enfermería, estudiantes de ambos sexos han denunciado algún tipo de acoso, ya sea por parte de docentes o de otros estudiantes. Debe reconocerse que, en el ámbito universitario, el acoso constituye una realidad cuya presencia no ha sido estudiada con una amplitud equiparable a la de otras etapas educativas, como la primaria y la secundaria. No obstante, la universidad se ha configurado como un espacio que no está exento de problemáticas asociadas al acoso sexual, ya sea entre estudiantes de distintos sexos o entre estudiantes y docentes, hechos que muchas veces pasan desapercibidos (Cárdenas Farfán, 2022).

La pregunta orientadora fue: ¿Cuál es la percepción de los estudiantes de enfermería sobre el acoso sexual al interior de las aulas universitarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en 2024? El objeto de estudio fue describir y analizar la percepción de los estudiantes de enfermería sobre el acoso sexual al interior de las aulas universitarias de la Universidad Nacional de Cajamarca durante 2024. En las bases teóricas se consideraron investigaciones previas y los conceptos de acoso sexual, acoso sexual universitario, percepción y bases legales.

Material y métodos

El trabajo de investigación tuvo un abordaje cualitativo y empleó el método descriptivo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). El escenario de estudio fue la Escuela de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Los sujetos de investigación fueron estudiantes del cuarto año. La muestra se determinó por saturación de la información. La recolección de datos se realizó entre noviembre y diciembre de 2024. En este estudio, la muestra estuvo conformada por 10 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión. La unidad de análisis fue cada uno de los estudiantes entrevistados. La técnica de recolección de información fue la entrevista a profundidad, y para el análisis de la información se utilizó el análisis de contenido (Minayo, 2009).



Resultados y discusión

Categoría 1: Concepción de acoso sexual desde la percepción del estudiante de Enfermería

El acoso sexual puede entenderse como una conducta de naturaleza sexual ejercida en contextos de asimetría de poder, autoridad o subordinación, que vulnera la dignidad, la integridad y los derechos de la persona afectada (Saeteros Hernández et al., 2023).

Esta categoría se desdobló en dos subcategorías:

Subcategoría 01. El acoso...es obligar a alguien hacer lo que no quiere

La violencia contra la mujer, que incluye el hostigamiento sexual, se manifiesta tanto como causa como consecuencia de las desigualdades entre hombres y mujeres, con repercusiones negativas en el ejercicio de sus derechos. En consecuencia, para erradicar esta forma de violencia es necesario abordar estructuralmente las desigualdades que enfrentan las mujeres. Dado que el hostigamiento sexual es una manifestación de violencia basada en género que afecta de manera desproporcionada a las mujeres, resulta importante destacar que puede ocurrir en diversos ámbitos, incluido el educativo, donde perjudica gravemente a las estudiantes al obstaculizar su derecho a la educación y afectar su salud mental y física (Parlamento Europeo, 2023).

A continuación, se presentan los discursos relacionados:

Participante 1: “Yo creo que es hostigar a una persona para que haga algo que no quiere, en este caso un alumno o más frecuentemente una alumna... atacar la integridad de una persona... hacerle sentir mal... desprotegida”.

Participante 2: “Es cuando te hacen sentir mal, insegura... te molestan, te ponen como centro de la atención, ya sea del compañero o, peor, de algún profesor que no es necesariamente mayor... es cuando no te dejan vivir tranquila y te da miedo llegar a la universidad”.

Participante 3: “En el acoso sexual... no hay interés por tu saber o conocimiento, los hombres te buscan por tu cuerpo, por ideas enfermas... te acosan, te mandan mensajes... o te cariñan sin que quieras y te fastidia...”.

Los participantes, tanto hombres como mujeres, perciben el acoso como la intención del perpetrador de obligar a la víctima a hacer algo que no desea, provocándole



inseguridad, incomodidad y miedo. Entre las manifestaciones identificadas se incluyen bromas de doble sentido, mensajes no deseados y tocamientos no consentidos. Asimismo, reconocen situaciones de desprotección y desigualdad de poder, especialmente cuando el acosador es un docente que puede presionar a la víctima con la amenaza de desaprobación de la asignatura si esta no accede a sus peticiones. Otros estudiantes refieren que puede no existir provocación alguna por parte de la víctima, quien se encuentra en clara desventaja frente al acosador, incluso cuando este se vale de otros estudiantes para acercarse a ella.

Subcategoría 2. Causas del acoso sexual en la universidad

En América Latina, la violencia se ha naturalizado en muchos espacios institucionales, por lo que el acoso sexual tiende a invisibilizarse dentro de la vida cotidiana. En ese contexto, la denuncia aparece como una de las pocas vías efectivas para prevenir y detener estas prácticas. A ello se suma que la violencia presente en el entorno familiar y social puede reproducirse en los espacios universitarios (López Arango, 2022).

Estos son los testimonios relacionados con la categoría:

Participante 4: “La causa principal es que el acosador tiene problemas psicológicos, que le hacen pensar que una mujer está interesada en él; puede tener problemas en su casa, familiares, pero definitivamente está enfermo mentalmente”.

Participante 5: “La causa es que no existe quien defienda a las alumnas que denuncian o se quejan... los otros profesores se hacen los desentendidos o lo toman a la broma... si el docente acosador recibiera un castigo o lo sacaran de la universidad, los demás tendrían miedo y se controlarían; esta situación no solo pasa en enfermería, sucede en todas las carreras”.

Participante 6: “Mire, yo he visto en estos ciclos y viendo la situación en diferentes cursos que la mayor parte de la culpa o responsabilidad la tienen las compañeras que se dan al juego con los profesores, ya sea por un punto más en la nota, para que les dejen faltar o presentar un trabajo después... o les den otra oportunidad... se dan a la broma, a las confianzas, y cuando la cosa se pone incómoda ya no les gusta y se ofenden. Pero en otros casos... muy pocos, la compañera es inocente y se da a respetar desde un principio”.

Los entrevistados perciben, de acuerdo con su experiencia cotidiana como estudiantes, que las causas del acoso en la universidad pueden relacionarse con la tolerancia inicial de algunas alumnas frente a bromas inapropiadas o acercamientos indebidos de los docentes, así como con la relación de poder del profesor sobre el



alumnado. Del mismo modo, identifican la indiferencia de las autoridades y de otros docentes cuando existe una denuncia, así como la ausencia de sanciones efectivas frente al docente acosador. Esta falta de consecuencias puede generar un sentimiento de impunidad que favorece la continuidad del acoso en los distintos ciclos académicos. Finalmente, se reconoce como factor importante la vulnerabilidad de la víctima, particularmente cuando es tímida, proviene de una zona lejana o vive sola.

Las opiniones de estudiantes y docentes que emergen en torno a las manifestaciones de hostigamiento y acoso sexual en el contexto universitario son controversiales, pues con frecuencia revelan la persistencia de una ideología patriarcal que conduce a la normalización del problema, al “dejar hacer” y al “dejar pasar”, perpetuando así el status quo de esta problemática (Alonso-Ruido et al., 2021).

Categoría 2: Perfil del acosador y consecuencias del acoso

El acoso sexual en las instituciones de educación superior puede ser ejercido por cualquier integrante de la comunidad universitaria, tanto dentro como fuera de las instalaciones, de manera presencial o a través de redes sociales y otros medios de comunicación (ONU Mujeres, 2019).

Esta categoría se segmentó en dos subcategorías:

Subcategoría 1. El docente es el acosador en todos los casos

La Organización Internacional del Trabajo define el acoso sexual como una conducta no deseada de naturaleza sexual en el lugar de trabajo o de estudio, que provoca en la persona afectada sentimientos de ofensa, humillación e intimidación. Además, lo reconoce como una manifestación de discriminación de género y una forma específica de violencia contra las mujeres, incompatible con los derechos fundamentales y con la salud y seguridad de las personas (Organización Internacional del Trabajo, 2013).

Los discursos que sustentan esta subcategoría son los siguientes:

Participante 7: “Acosan y de forma directa los profesores, no todos... pero en los primeros ciclos es exagerado... hay un profesor que es directo... cuando quiere molestar a alguna estudiante habla nomás, se mete con su cuerpo, con sus notas...”.

Participante 8: “Definitivamente son los profesores; hay compañeros, pero es por enamorados y no llega a más. Pero los profesores, y de los primeros ciclos, te dicen



directamente que les gustas... como cachimba no sabes qué hacer, pero eres consciente de que estás en sus manos por la nota y no hay quien te defienda...”.

Participante 9: “Son los profesores, que te hacen bromas con insinuaciones sexuales y si no pones un alto, poniéndote seria, siguen; pero si te ríes y les sigues el juego ya perdiste, porque piensan que quieres algo con ellos y empiezan a acosarte”.

Los participantes perciben como principal acosador al docente. Identifican que este tipo de acoso ocurre con mayor frecuencia en los primeros ciclos y que la forma predominante dentro de la carrera de Enfermería es el acoso verbal. No refieren a los compañeros ni a docentes de ciclos superiores como acosadores frecuentes.

En el Perú, el acoso sexual está tipificado en el artículo 176-B del Código Penal, incorporado por el Decreto Legislativo N.º 1410, como una conducta que implica vigilar, perseguir, asediar o buscar acercamiento o contacto sin consentimiento de la víctima con finalidad sexual (Presidencia de la República del Perú, 2018).

Subcategoría 2. Consecuencias del acoso sexual en las aulas universitarias

El acoso sexual genera consecuencias a corto y largo plazo. Afecta el ambiente, la satisfacción y el desempeño académico o laboral, así como el bienestar mental de la persona afectada. Diversos estudios han reportado una relación entre el acoso sexual y el deterioro del bienestar físico y psicológico de la víctima, con repercusiones en su salud mental e incluso en un mayor uso de psicofármacos (Granados Cosme et al., 2024).

Los discursos relacionados son los siguientes:

Participante 9: “Las chicas sienten inseguridad y miedo que no les deja estudiar...”.

Participante 10: “Las consecuencias son en todos los aspectos: físicos, sociales, porque sus compañeras o demás profesoras las señalan y se burlan, y principalmente son emocionales o psicológicas... miedo y temor, eso debe ser lo peor”.

Los entrevistados perciben como principales consecuencias del acoso los problemas emocionales en la vida de las víctimas, como temor, desánimo, tristeza e inseguridad. Asimismo, consideran que estas consecuencias pueden reflejarse en una disminución del rendimiento académico y, en casos extremos, en el abandono de los estudios.



De acuerdo con Santiago-Ruiz et al. (2023), la seducción no consentida comprende comportamientos de gravedad leve a moderada que pueden ser verbales, simbólicos o en línea. Se trata de conductas insultantes y degradantes que generan un clima hostil, como piropos, miradas lascivas, formas de “cortejo” que producen malestar o conversaciones de contenido sexual ajenas al ámbito académico.

Conclusiones

Del análisis de los discursos de los estudiantes emergieron dos categorías. La primera, denominada Concepción de acoso sexual desde la percepción del estudiante de enfermería, se desdobló en dos subcategorías. En la primera, El acoso... es obligar a alguien a hacer lo que no quiere, los participantes perciben el acoso como la intención del perpetrador de obligar a la víctima a realizar algo no deseado. En la segunda, Causas del acoso sexual en la universidad, los entrevistados consideran que las causas del acoso pueden estar asociadas a la confianza inicial que algunas alumnas brindan al docente, a la relación de poder del profesor sobre el alumnado, a la indiferencia de las autoridades frente a las denuncias, a la ausencia de sanciones efectivas y a la vulnerabilidad de la víctima, especialmente cuando proviene de una zona lejana o vive sola.

La segunda categoría, Perfil del acosador y consecuencias del acoso, también se dividió en dos subcategorías. En la primera, El docente es el acosador en todos los casos, los participantes identifican al docente, sobre todo de los primeros ciclos, como el principal agresor. En la segunda, Consecuencias del acoso sexual en las aulas universitarias, los entrevistados perciben que el acoso produce efectos emocionales importantes en las víctimas, como miedo, desánimo, tristeza e inseguridad, además de una posible disminución del rendimiento académico y, en situaciones extremas, el abandono de los estudios.

Referencias

- Alonso-Ruido, P., Martínez-Román, R., Rodríguez-Castro, Y., & Carrera-Fernández, M. V. (2021). El acoso sexual en la universidad: la visión del alumnado. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 53, 1–9. <https://doi.org/10.14349/rlp.2021.v53.1>
- Cárdenas Farfán, W. (2022). Acoso sexual en universidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 445–485. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2238



- Granados Cosme, J. A., Aguilar Sandoval, L. R., Muñoz Carpio, E. D., & Santos Rivera, D. E. (2024). Prevalencia de acoso sexual durante el internado médico de pregrado en Ciudad de México. *Investigación en Educación Médica*, 13(49), 18–29. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2024.49.23509>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- López Arango, A. M. (2022). *Significaciones del acoso sexual presentes en los discursos de jóvenes universitarios de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Pereira en el 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/1831375c-2335-4e40-83a5-0c42edbe695b>
- Minayo, M. C. de S. (2009). *La artesanía de la investigación cualitativa*. Lugar Editorial.
- ONU Mujeres. (2019). *¿Qué medidas se deben adoptar? Promover el cambio cultural para acabar con el acoso sexual*. <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2019/09/discussion-paper-what-will-it-take-promoting-cultural-change-to-end-sexual-harassment>
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *El hostigamiento o acoso sexual* (Hoja informativa 4, Género, salud y seguridad en el trabajo). <https://www.ilo.org/es/media/455156/download>
- Ortiz, A., Ortiz, L., & Macedo, A. (2024). *Guía legal verde: Construyendo espacios seguros. Prevención del acoso sexual en la universidad*. Acción Verde & Acción por Igualdad. <https://clacaidigital.info/handle/123456789/3091>
- Parlamento Europeo. (2023, 1 de junio). *Sexual harassment in the EU and MeToo evaluation (2022/2138(INI))* [Resolución]. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023IP0217>
- Presidencia de la República del Perú. (2018, 12 de septiembre). *Decreto Legislativo N.º 1410, Decreto Legislativo que incorpora el delito de acoso, acoso sexual, chantaje sexual y difusión de imágenes, materiales audiovisuales o audios con contenido sexual al Código Penal, y modifica el procedimiento de sanción del hostigamiento sexual*. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1690482-3>
- Saeteros Hernández, R. D. C., Mejía Paredes, M. C., Ortiz Zayas, E., Saeteros Hernández, A. M., & Guzmán Sinaluisa, B. P. (2023). El acoso sexual en el contexto de una institución de educación superior: Retos para promover entornos libres de



violencia de género. *Revista Científica Hallazgos21*, 8(3), 273–283.
<https://doi.org/10.69890/hallazgos21.v8i3.634>

Santiago-Ruiz, E., Ruiz Cruz, J. J., & Castillo Arreola, I. P. (2023). Hostigamiento y acoso sexual en diferentes campus de una universidad mexicana. *Revista de Estudios de Género: La Ventana*, 7(58), 381–412.
<https://doi.org/10.32870/lv.v7i58.7607>



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES



Calidad de vida laboral del docente en el contexto académico de la universidad

Quality of Work Life of Teachers in the Academic Context of the University

Julio César Alcalde Giove¹, Oscar Rufino Cholán Valdez¹, Rocío del Pilar Arroyo Chávez¹

¹Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

En el Perú, existe escasez de investigación sobre la calidad de vida laboral del docente universitario, los factores que favorecen o dificultan la calidad de vida laboral, más aún en universidades públicas. El objetivo fue conocer la calidad de vida laboral del docente de la Universidad Nacional de Cajamarca en el contexto académico universitario durante el año 2024-2025. Fue una investigación básica descriptiva cuantitativa de corte transversal. Se utilizó el muestreo por conveniencia, aplicándose un cuestionario a 120 docentes que incluye a ordinarios, contratados con y sin concurso público. Los cuestionarios fueron distribuidos entre el 7 de octubre del 2024 al 25 de abril del 2025. Los resultados indican que el 75% de docentes son de sexo masculino y el 52,8% cuentan con grado de doctorado, así mismo, y dadas las exigencias académicas y cumplimiento de las condiciones básicas de calidad, el 19,1 % de los docentes indica que no tiene el tiempo suficiente para realizar investigación de calidad, contribuye a esta situación el incremento de actividades académicas y administrativas que a su vez conlleva a alejarse de la vida familiar y dejar de participar en actividades familiares (19,1%); los docentes se sienten recompensados al asumir cargos institucionales (42,7 %) y estar involucrados en actividades de investigación (47,2%), valoran el ser informados sobre los cambios, planes y decisiones institucionales (57,3%), consideran tener cierta autonomía en la planificación y programación de actividades (83,1%) y ante complicaciones laborales pueden contar con el apoyo de los demás docentes (75,9 %). La universidad debe realizar acciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida laboral de los docentes, ello implica bajo un enfoque multidimensional que considere la carga laboral, la salud mental, el ambiente físico de trabajo, el desarrollo profesional y el clima organizacional.

Palabras clave

Calidad de vida laboral, docente universitario, carga de trabajo, demandas de trabajo, relaciones disfuncionales, exigencias excesivas, conflicto trabajo-familia



Abstract

In Peru, there is a lack of research on the quality of working life of university teachers and the factors that favour or hinder the quality of working life, especially in public universities. The objective was to find out about the quality of working life of teachers at the National University of Cajamarca in the academic context of the university during the year 2024-2025. It was a basic descriptive quantitative cross-sectional research. Convenience sampling was used, applying a questionnaire to 120 teachers, including ordinary teachers, teachers hired with and without public competition. The questionnaires were distributed between 7 October 2024 and 25 April 2025. The results indicate that 75% of the teachers are male and 52.8% have a doctorate degree. Also, given the academic demands and compliance with the basic conditions of quality, 19.1% of the teachers indicate that they do not have enough time to carry out quality research, contributing to this situation is the increase in academic and administrative activities, which in turn leads to a distance from family life and a lack of participation in family activities (19.1%); teachers feel rewarded by taking on institutional positions (42.7%) and being involved in research activities (47.2%), they value being informed about institutional changes, plans and decisions (57.3%), they feel they have some autonomy in the planning and programming of activities (83.1%) and when faced with work-related complications they can count on the support of other teachers (75.9%). The university must take actions that contribute to improving the quality of teachers' working life, which implies a multidimensional approach that considers workload, mental health, the physical work environment, professional development and the organisational climate.

Keywords

Quality of work life, university professor, workload, job demands, dysfunctional relationships, excessive demands, work-family conflict

Introducción

La calidad de vida laboral-CVL fue propuesta por Irving Julius Bluestone, líder sindical de General Motors, en la década de 1960 (Hammond et al., 2023). Es un concepto integral que consiste en la salud física y psicológica, situaciones económicas, creencias personales e interacciones con el entorno (Kermansaravi et al., 2014). Según Farid et al. (2015), la CVL laboral es un constructo multidimensional que involucra factores interrelacionados vinculados con el compromiso organizacional, la satisfacción laboral,



la participación, la motivación, la productividad, la salud, la seguridad laboral, el desarrollo profesional y el equilibrio entre la vida laboral y personal.

Asimismo, la CVL se refiere a la facilidad o desventaja del entorno laboral para quienes trabajan en una organización y a medida que adquirió mayor importancia, los empleadores rediseñaron y modificaron sus puestos de trabajo para brindarles una buena CVL, reducir el estrés laboral, mejorar las relaciones con los compañeros, motivar el trabajo en equipo, proporcionar un desarrollo efectivo de los recursos humanos y crear un entorno de aprendizaje para los empleados. Del mismo modo, configura el entorno laboral, los métodos de trabajo y sus resultados, y fomenta la participación activa de los empleados de todos los niveles en la organización. Los principales objetivos de la CVL son (i). Generar una actitud positiva, (ii) aumentar la productividad, (iii) mejorar la calidad de vida del empleado y (iv) aumentar la eficacia de la organización. En este estudio, se analizan en detalle diferentes aspectos de la calidad de vida laboral (CVL) y su impacto en los trabajadores del conocimiento, y se informa sobre la organización (Majumder & Biswas, 2021).

También se refiere a la calidad de la relación entre un empleado y el entorno laboral o las condiciones que ofrece la organización y refleja esencialmente las sensaciones subjetivas del empleado sobre el impacto del propio trabajo y las condiciones ambientales, así como su satisfacción con las recompensas materiales y espirituales que recibe en el trabajo (Hongyu, 2024).

La educación superior es clave para el éxito de una nación, ya que ayuda a impulsar el potencial económico, por ende, promueve su desarrollo; también es un motor de transformación que produce mano de obra para la industria, desarrolla emprendedores y motiva a los jóvenes para la investigación y el desarrollo; responsabilidad que recaer en los docentes (Grari & Bessouh, 2025). Las universidades son instituciones clave para el desarrollo de la sociedad porque contribuyen a promover y generar su desarrollo, de allí la importancia de que su personal presente condiciones para desarrollar su trabajo. A pesar de ello son pocos los esfuerzos que se realizan en las instituciones.

Materiales y métodos

El objetivo del estudio fue conocer la calidad de vida laboral del docente de la Universidad Nacional de Cajamarca en el contexto académico universitario durante el periodo 2024-2025.



Se realizó una investigación básica, descriptiva, cuantitativa y de corte transversal. Se utilizó un muestreo por conveniencia y se aplicó un cuestionario a 120 docentes, incluyendo ordinarios y contratados con y sin concurso público. Los cuestionarios se distribuyeron entre el 7 de octubre de 2024 y el 25 de abril de 2025.

Para evaluar la calidad de vida laboral del docente universitario se adecuó la escala desarrollada por Brondino et al. (2022), consta de 77 ítems e incluye las dimensiones: información demográfica y académica, demandas de trabajo, recursos laborales, mediadores/moderadores y resultados. Los ítems se valoraron utilizando una escala Likert de 5 puntos 1: Totalmente en desacuerdo y 5: Totalmente de acuerdo; 1: Nunca y 5: Siempre; 1: Nada apropiado y 5: Muy apropiado. En esta investigación, la escala mostró buena fiabilidad y validez.

Resultados

Aspectos demográficos y académicos

De acuerdo al estudio del Ministerio de Educación (2023), a nivel nacional, de un total de 73450 docentes entre universidades públicas y privadas, del cual 13 % tiene más de 65 años y sólo el 12% menos de 34, estos datos contrastan con los resultados obtenidos en la Universidad Nacional de Cajamarca, donde el 45,5% se concentra en el grupo de edad entre el 36 a 55 años, el 20,8% entre las edades de 66 a 75 años y sólo el 5,8% entre 25 y 35 años; en las universidades privadas, el 60 % de los docentes oscilan entre los 35 y 54 años. Estas cifras se van incrementar toda vez que según la Ley N° 31542, Ley que modifica el artículo 84 de la Ley 30220, indica que no hay límite de edad para el ingreso ni cese en el ejercicio de la docencia universitaria (Congreso de la República, 2022).

**Tabla 1**

Edad de los docentes

Ítem	Frecuencia	(%)
25 a 35	7	5,8
36 a 45	24	20,0
46 a 55	30	25,0
56 a 65	32	26,7
66 a 75	25	20,8
Más de 76 años	2	1,7
Total	120	100

En la Universidad Nacional de Cajamarca, el 75% de docentes son de sexo masculino, esta situación indica que hay diferencias significativas en el ejercicio de la docencia en cuanto a género, esta realidad se traduce a nivel nacional donde el 35 % de docentes son mujeres, en las universidades públicas esta brecha es más amplia debido a que sólo el 29 % de docentes son mujeres y en las privadas esta cifra alcanza el 38 % (Ministerio de Educación, 2023).

Tabla 2

Sexo de los docentes

Ítem	Frecuencia	%
Masculino	90	75,0
Femenino	30	25,0
Total	120	100,00

De acuerdo a la Ley Universitaria, Ley Nro. 30220, para ejercer la docencia universitaria en pregrado se requiere el grado de Maestro y para posgrado y doctorado, tener el grado de Doctor. La mayoría de los catedráticos tienen doctorado con el 52,8%, seguido del 46,1 % que cuentan con maestría.

**Tabla 3**

Grado académico de los docentes universitarios

Ítem	Frecuencia	%
Doctorado	64	52,8
Maestría	55	46,1
Licenciatura	1	1,1
Total	120	100

La Ley Universitaria Nro. 30220, con el propósito de la mejora continua, establece la clasificación de docentes: ordinarios (principales, asociados y auxiliares), docentes extraordinarios (eméritos, honorarios y similares) y contratados (Congreso de la República, 2022). De acuerdo a los datos obtenidos, el 59,5 % de los docentes tienen la condición de ser ordinarios, sin embargo, el 37,1% aún presenta la condición de docentes contratados sin concurso público.

Tabla 4

Condición laboral de los docentes

Ítem	Frecuencia	%
Docente ordinario	72	59,5
Docente contratado por concurso público	4	3,4
Docente contratado sin concurso público	44	37,1
Total	120	100

Demandas de trabajo del docente universitario

En los últimos cinco años, la universidad peruana ha experimentado cambios significativos a nivel académico, administrativo y tecnológico, impulsado por la Ley Universitaria y la Superintendencia Nacional de Educación Superior que promueven exigencias académicas y cumplimiento de las condiciones básicas de calidad. Estos cambios han significado nuevos retos y mayor intensificación en el trabajo de los docentes universitarios e interfiere en lo psicológico, lo familiar y en el trabajo.



En la actualidad, los docentes universitarios experimentan presiones en su trabajo como sobrecarga laboral (labores académicas y administrativas), situación que influye en el bienestar físico y emocional; estudios refieren que la sobrecarga laboral influye en la calidad de vida laboral (Mamani Poma et al., 2024) y constituye un factor crítico que afecta el bienestar laboral y la salud mental de los docentes, siendo estos vulnerables a los efectos de la sobrecarga laboral como el ambiente de trabajo, modalidad de contrato, remuneraciones, oportunidades de desarrollo profesional y apoyo brindado por las autoridades universitarias (Castilla-Gutiérrez et al., 2021).

Estos factores vienen incidiendo en lo referente a los tiempos y plazos para realizar investigaciones, pues existen, entre otros, factores motivacionales como incrementar la calidad académica, generación de nuevos conocimientos e incremento del nuevo conocimiento y, factores desmotivacionales como la falta de tiempo disponible, por desconocimiento de la metodología de investigación científica, falta de apoyo económico y la no existencia de reconocimiento ni estímulo para la investigación (Díaz Lazo, 2019). Según los resultados, el 31,5 % de los docentes considera estar en desacuerdo que no tiene el tiempo suficiente para realizar investigación de calidad y el 19,1 % refiere estar de acuerdo.

Tabla 5

No tengo suficiente tiempo para realizar una investigación de calidad

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	22	18,0
En desacuerdo	38	31,5
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	31	25,8
De acuerdo	23	19,1
Totalmente de acuerdo	6	5,6
Total	120	100,0

La docencia universitaria establece límites para las horas semanales, los docentes a tiempo completo y a dedicación exclusiva dedican 40 horas semanales, ello incluye desarrollo de clases, asesoría e investigación y otras actividades como labores administrativas. De acuerdo al estudio realizado por Deza Loyaga & Aparicio Ballena



(2017), el 82% dedica más de 40 horas a la labor docente y el 18% dedica entre 31 y 40 horas a la labor docente. Según los resultados 16,9 % está de acuerdo y el 6,7 % totalmente de acuerdo que el número de horas que dedica a la docencia han aumentado.

Tabla 6

El número de horas que dedico a la docencia ha aumentado o es excesivo

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	22	18,0
En desacuerdo	42	34,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	28	23,6
De acuerdo	20	16,9
Totalmente de acuerdo	8	6,7
Total	120	100,0

En las universidades peruanas, se están realizando pruebas piloto de modelos de gestión administrativa y académica, estos modelos proponen cambios significativos en los procesos de investigación, formación profesional, enseñanza, gestión de conocimiento, responsabilidad social y manejo eficiente de recursos; estas acciones pasan a formar parte de la carga académica de los docentes (Tarazona Taipe, 2020). Los resultados indican que los docentes están de acuerdo (54,2 %) que pueden gestionar la carga de tareas administrativas, un 16,7 % indica estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

**Tabla 7**

Se puede gestionar la carga de tareas administrativas que debo realizar

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	8	6,7
En desacuerdo	12	10,0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18	15,0
De acuerdo	65	54,2
Totalmente de acuerdo	17	14,2
Total	120	100,0

La realización de actividades académicas y administrativas se puede gestionar, sin embargo, implica descuidar otras, como lo manifestado por los docentes, donde un significativo 13,5 % indica que tiene que descuidar ciertas tareas al ser absorbidos por las funciones administrativas en determinadas unidades de la universidad como los servicios complementarios formativos y los servicios orientados al fomento de la investigación (Moran Cusi & Aquino Sinche, 2023).

Tabla 8

Tengo que descuidar ciertas tareas porque tengo mucho que hacer

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	24	20,2
En desacuerdo	41	33,7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	38	31,5
De acuerdo	16	13,5
Totalmente de acuerdo	1	1,1
Total	120	100,0

La lógica del neoliberalismo, ha traído algunas consecuencias, como la intensificación del control y la evaluación de la productividad docente, las relaciones



desiguales de poder y la precarización de las condiciones de trabajo, poniendo en riesgo la integridad de los docentes universitarios (Nepomuceno Ferreira & Duarte Abdala, 2017). En muchos casos las relaciones de poder, predominantemente heterogéneas, son percibidas por muchos profesores como injustas e irrespetuosas, generando enojo, insatisfacción, irritabilidad y comportamientos sociales incompatibles con las buenas relaciones de trabajo (Nascimento et al., 2019).

El incremento de las exigencias de trabajo cuantitativas (incremento de número de cursos a dictar y superposición de plazos ajustados) y cualitativas (incremento de la diversidad de tareas como investigación, docencia y responsabilidad social), acarrea el agotamiento de los docentes; a ello se suma los deficientes relaciones interpersonales entre docentes y con los estudiantes pueden afectar la salud y bienestar de los docentes (Brondino et al., 2022).

Tabla 9

Hay fricciones o conflictos entre compañeros

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	41	33,7
En desacuerdo	35	29,2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25	21,3
De acuerdo	18	14,6
Totalmente de acuerdo	1	1,1
Total	120	100,0

Las relaciones laborales de los docentes universitarios están marcadas por una serie de factores que inciden en su bienestar y desempeño laboral, factores como las expectativas institucionales, presión académica, la falta de apoyo psicológico y las condiciones de trabajo contribuyen a ello. Esta situación, unido a la carencia de apoyo social entre pares y la reducida comunicación asertiva puede convertirse en una fuente de conflicto, desmotivación y que puede significar relaciones laborales tensas (Castilla-Gutiérrez et al., 2021). Los resultados obtenidos indican que el 14,6 % de docentes reconoce la existencia de conflictos interpersonales o que las relaciones en el lugar de trabajo son tensas (9 %).

**Tabla 10**

Las relaciones en el lugar de trabajo son tensas

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	45	38,2
En desacuerdo	47	39,3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	17	13,5
De acuerdo	11	9,0
Totalmente de acuerdo	0	0,0
Total	120	100,0

Demandas excesivas de los estudiantes

Existen razones por las que los estudiantes realizan demandas a sus docentes, estos se relacionan con aspectos emocionales, pedagógicos y contextuales. De acuerdo a Rivera Morales et al. (2023), la ansiedad muchas veces presente en los estudiantes hace que perciban que los docentes -no- se encuentren comprometidos en sus interacciones, lo que significa un sentimiento de alejamiento en los estudiantes, intensificando la labor del docente que, además, de educador actúe como un apoyo emocional, social y académico a estudiantes que provienen de lugares vulnerables.

Los docentes indican que algunas veces (22,5 %) y a menudo (6,7 %), los estudiantes realizan demandas excesivas.

Tabla 11

Los estudiantes hacen exigencias excesivas

Ítem	Frecuencia	%
Nunca	35	29,2
Raras veces	49	40,4
Algunas veces	27	22,5
A menudo	8	6,7
Siempre	1	1,1



Ítem	Frecuencia	%
Total	120	100,0

La motivación constituye un factor crucial para el éxito académico, su ausencia afecta a estudiantes y docentes; la baja motivación de los estudiantes reduce su rendimiento académico, contribuye a la inasistencia y sin mayores resultados académicos. La motivación en los estudiantes tiene mucho que ver con el trabajo de los docentes (metodologías activas, interés en el desarrollo de los contenidos), ello genera ausentismo y desinterés en ellos (Gil-Galvan, 2019) y complica el trabajo de los docentes.

Los docentes indican que raras veces (23,6 %) y a menudo (9 %) los estudiantes complican su trabajo al no encontrarse motivados. Contribuye a la falta de motivación la ansiedad y estrés por las exigencias académicas, por lo que es esencial implementar estrategias que aborden la salud mental, se incentive un clima motivacional positivo y fomente el desarrollo de competencias emocionales y académicas (Durán Chinchilla et al., 2022).

Se suma a ello el modelo educativo tradicional presente en muchas universidades que no centran la atención en los estudiantes, ello limita las oportunidades de los estudiantes para involucrarse en el aprendizaje, la falta de estrategias innovadoras que fomentan la participación.

Tabla 12

Los estudiantes empeoran mi trabajo porque no están motivados ni interesados

Ítem	Frecuencia	%
Nunca	46	38,2
Raras veces	31	24,7
Algunas veces	28	23,6
A menudo	11	9,0
Siempre	4	4,5
Total	120	100,0



Existen muchos factores por los que los estudiantes no siguen las reglas y complican el trabajo de los docentes como la falta de conectividad y falta de herramientas adecuadas que disminuyó el compromiso académico (Serna-Alarcón et al., 2021), la carencia de un entorno físico adecuado genera desmotivación y conlleva a los estudiantes a desestimar las reglas y compromisos (Huamani Huaranca et al., 2023).

Según los resultados, los estudiantes algunas veces (22,5%) y a menudo (6,7%) complican el trabajo de los docentes porque no siguen las reglas establecidas, ello se presenta por situaciones de ansiedad en los docentes, reflejado en la relación con los estudiantes que crea un ciclo vicioso donde la falta de cooperación y adherencia a las reglas se alimenta mutuamente (Jurado-Enríquez et al., 2023).

Tabla 13

Los estudiantes complican mi trabajo porque no siguen las reglas

Ítem	Frecuencia	%
Nunca	42	34,8
Raras veces	42	34,8
Algunas veces	27	22,5
A menudo	8	6,7
Siempre	1	1,1
Total	120	100,0



Conflicto trabajo - familia

Los docentes universitarios presentan diversos conflictos, constituye un fenómeno complejo y se manifiesta por circunstancias laborales y personales. Diversos estudios indican que los docentes universitarios enfrentan conflictos trabajo-familia, mismos que se acrecientan por la sobrecarga laboral y el estrés generado por la presión académica y las expectativas institucionales (Lemos et al., 2019; Perales Martínez et al., 2021; Robalino-Vaca et al., 2023).

Un significativo 11,2 % y un 5,6% de los docentes indica estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, respectivamente, que su trabajo la aleja de la vida familiar más de lo necesario.

Tabla 14

Mi trabajo me aleja de mi vida familiar más de lo que me gustaría

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	28	23,6
En desacuerdo	50	41,6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22	18,0
De acuerdo	14	11,2
Totalmente de acuerdo	6	5,6
Total	120	100,0

De manera general, el contexto universitario está marcado por el aumento de la carga laboral, escasez de recursos y expectativas acumuladas, complicando tomar decisiones que beneficien el equilibrio trabajo-familia, siendo un desafío crítico para los docentes universitarios (Gamarrá Moncayo, 2024). El 16,9% de los docentes manifiesta estar de acuerdo por el tiempo que dedican a su trabajo les impide participar en actividades familiares.

**Tabla 15**

El tiempo que tengo para dedicar a mi trabajo me impide participar en actividades familiares debido a la cantidad de tiempo que requiere mi trabajo

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	27	22,5
En desacuerdo	52	43,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18	14,6
De acuerdo	20	16,9
Totalmente de acuerdo	3	2,2
Total	120	100,0

Recursos laborales de los docentes universitarios

Los recursos laborales con los que cuentan los docentes son los recursos económicos, tecnológicos, de capacitación y apoyo institucional y, son determinantes en la calidad de la enseñanza, en el desempeño académico de los docentes y la formación de los estudiantes. García Núñez & Sánchez Romero, (2023) indican que la educación superior ha experimentado altibajos que afecta la calidad y disponibilidad de los recursos educativos, por lo que las universidades deben gestionar sus presupuestos disponibles de manera eficiente y beneficie la enseñanza y la investigación.

Equidad procedimental

Los docentes, sobre los procedimientos utilizados para la asignación de recursos en los departamentos académicos, perciben que algunas veces (19,1%) y raras veces (10,1%) se aplicaron con seriedad y confiabilidad.

**Tabla 16**

Los procedimientos utilizados para la asignación de recursos en el departamento académico se aplicaron con seriedad y confiabilidad

Ítem	Frecuencia	%
Siempre	32	27,0
A menudo	46	38,2
Algunas veces	23	19,1
Raras veces	12	10,1
Nunca	7	5,6
Total	120	100,0

La designación a los docentes en cargos institucionales significa reconocimiento profesional y fortalecimiento del compromiso a la universidad. Asumir funciones administrativas y de liderazgo académico, otorga a los docentes involucrarse activamente en la formulación de políticas y en el desarrollo institucional, les proporciona un sentido de pertenencia y propósito dentro de la universidad. Así lo perciben los docentes que manifiestan estar de acuerdo (31,5%) y totalmente de acuerdo (11,2%) se siente recompensado al asumir cargos institucionales, así como un 19,1% indica no sentirse recompensado.

**Tabla 17**

Expresa lo recompensado que te sientes: En los cargos que ocupo a nivel institucional y/o nivel departamental

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	10	7,9
En desacuerdo	22	19,1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	36	30,3
De acuerdo	38	31,5
Totalmente de acuerdo	14	11,2
Total	120	100,0

La implementación de la Ley Universitaria permite a los docentes asumir cargos en la gestión y administración educativa, así como establece la importancia de la investigación alineado al desarrollo profesional con los objetivos institucionales (Quispe Cárdenas et al., 2023). Esto se refleja en los docentes, de los cuales el 34,8 % indica estar de acuerdo y el 12,4% estar totalmente de acuerdo en sentirse recompensado en actividades de investigación, así como el 18 % no se siente recompensado.

Tabla 18

Expresa lo recompensado que te sientes: En actividades de investigación

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	9	7,9
En desacuerdo	22	18,0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	32	27,0
De acuerdo	42	34,8
Totalmente de acuerdo	15	12,4
Total	120	100,0



Calidad de la comunicación

La percepción de los docentes universitarios en Perú en estar informados acerca de cambios y decisiones importantes en sus instituciones es un aspecto clave que involucra múltiples dimensiones, ello implica por ejemplo estar capacitados en el manejo de las tecnologías de la información y comunicación, sin embargo, la percepción sobre la capacitación y el acceso a la información entre los docentes no son homogéneas. A esta situación se suma la resistencia a cambios metodológicos y la falta de espacios para reflexionar sobre el rol docente en un contexto educativo en transformación (Gutiérrez Villa & Rosa Cormack, 2023; Pineda Alfonso & Duarte Piña, 2020).

Los resultados indican que, del total de los docentes, el 40,4 % está de acuerdo y el 16,9 % está totalmente de acuerdo con informarse a tiempo sobre los cambios, planes de futuro y las decisiones importantes que se toman en la institución. Sólo el 19,1 % está en desacuerdo.

Tabla 19

Se me informa a tiempo sobre cambios, planes de futuro y decisiones importantes

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	8	5,6
En desacuerdo	22	19,1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	21	18,0
De acuerdo	49	40,4
Totalmente de acuerdo	20	16,9
Total	120	100,0

Autonomía de decisión

La Ley Universitaria promueve una mayor autonomía a los docentes para diseñar e implementar los programas de estudio en función a las necesidades de los estudiantes y el contexto social actual (Cervantes Liñán et al., 2024), sin embargo, esta autonomía debe estar acompañada de una capacidad para adaptarse y responder a las necesidades cambiantes del entorno educativo (Bellettini Vela et al., 2024).



Así lo perciben los docentes universitarios, que el 57,3 % manifiesta estar de acuerdo y el 25,8 % estar totalmente de acuerdo que su trabajo les permite decidir con cierto grado de autonomía la planificación y programación de sus actividades.

Tabla 20

Mi trabajo me permite decidir con cierto grado de autonomía sobre la planificación y programación de actividades

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	3	3,4
En desacuerdo	7	5,6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	7,9
De acuerdo	69	57,3
Totalmente de acuerdo	31	25,8
Total	120	100,0

Apoyo de los colegas

Existe una percepción generalizada de que el apoyo institucional es variado e insuficiente, en las universidades públicas la escasez de recursos y un insuficiente presupuesto limitan el desarrollo académico y profesional de los docentes. Las políticas educativas actuales ha generado ambientes competitivos que busca incrementar la competitividad de los docentes, también ha expuesto la escasez de recursos necesarios para un adecuado desempeño (Calderón-Pacheco & Malca-Casavilca, 2022).

La ayuda y el apoyo necesario entre colegas de las universidades se ve influenciado por múltiples factores, incluyendo la cultura organizacional, la colaboración interprofesional y el desarrollo de competencias emocionales y técnicas. En los docentes universitarios, el 55,1% (de acuerdo) y el 19,1 % (totalmente de acuerdo) considera que existe apoyo entre colegas.

**Tabla 21**

Los colegas me brindan la ayuda y el apoyo que necesito

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	4	3,4
En desacuerdo	4	3,4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	23	19,1
De acuerdo	66	55,1
Totalmente de acuerdo	23	19,1
Total	120	100,0

En la universidad es indispensable promover un ambiente de trabajo colaborativo y de apoyo, ello se va a traducir en mejores resultados en el ejercicio docente y en el aprendizaje de los estudiantes. Fomentar una cultura organizacional donde la comunicación y el trabajo en equipo son esenciales, contribuye a un clima de confianza y respeto entre los docentes, esto permite que en momentos de dificultad, puedan buscar y recibir ayuda de sus colegas (Heredia-Laura & Sullca-Tapia, 2022; Llancari Morales & Alania Contreras, 2020).

Los datos indican (56,7% está de acuerdo y el 19,2 % está totalmente de acuerdo) que los docentes pueden contar con el apoyo de sus colegas cuando presentan dificultades en el trabajo.

Tabla 22

Si el trabajo se vuelve difícil, puedo contar con la ayuda de mis colegas

Ítem	Frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	3	2,5
En desacuerdo	11	9,2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15	12,5
De acuerdo	68	56,7
Totalmente de acuerdo	23	19,2



Ítem	Frecuencia	%
Total	120	100,0

Discusión

La calidad de vida laboral de acuerdo con Farid et al. (2015), es una construcción multidimensional que incluye factores interrelacionados asociados con las responsabilidades de la organización, la satisfacción en el trabajo, la participación, la motivación, la productividad, la salud, la seguridad laboral, el desarrollo profesional y el equilibrio entre la vida laboral y personal; así mismo, y según Hongyu (2024), son las condiciones que proporciona la organización y refleja esencialmente las sensaciones subjetivas del trabajador sobre el efecto de su trabajo y las condiciones del entorno, así como su satisfacción con las recompensas materiales y espirituales que recibe en el trabajo. Bajo esta perspectiva, en las universidades se deben promover e implementar condiciones saludables para los docentes por el incremento de las labores académicas y administrativas, situación que afecta el bienestar físico, emocional y familiar, como en las actividades de investigación donde el 19,1 y el 5,6% manifiesta estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, respectivamente, de no disponer del tiempo suficiente para realizar una investigación de calidad, a ello se suma la inexistencia de reconocimiento y el escaso apoyo económico (Díaz Lazo, 2019), el aumento de horas dedicadas a la docencia, y en el caso de los estudiantes complican la labor docente al no estar motivados ni interesados (23,6 % algunas veces y el 9 % a menudo), que de acuerdo a Brondino et al. (2022), las deficientes relaciones interpersonales entre docentes y estudiantes pueden afectar la salud y bienestar de los docentes.

Además, los docentes presentan diversos conflictos como el trabajo - familia, ello por la sobrecarga laboral y el estrés por la presión académica y expectativas institucionales (Lemos et al., 2019; Perales Martínez et al., 2021; Robalino-Vaca et al., 2023), ello es identificado por los docentes donde el 11,2 % (de acuerdo) y el 5,6% (totalmente de acuerdo) refiere que su trabajo los aleja de la vida familiar más de lo necesario o que les impide participar en actividades familiares.

La Ley Universitaria permite que los docentes asuman cargos en la gestión y administración universitaria, ello significa reconocimiento profesional y fortalecimiento del compromiso a la universidad, como manifiesta Quispe Cárdenas et al. (2023), también



establece la importancia de la investigación alineado al desarrollo profesional con los objetivos institucionales, situación que se refleja en la percepción de los docentes donde el 34,8 % indica estar de acuerdo y el 12,4% estar totalmente de acuerdo en sentirse recompensados en actividades de investigación, el 18% no se siente recompensado.

En la actualidad, la calidad de la información es un aspecto clave para adaptarse a los cambios y tomar decisiones importantes, ello es valorado por los docentes donde el 40,4 % está de acuerdo y el 16,9 % está totalmente de acuerdo en informarse a tiempo sobre los cambios, planes de futuro y las decisiones importantes que se toman en la universidad; sólo el 19,1 % está en desacuerdo, esto porque aún hay resistencia a cambios metodológicos y la falta de espacios para reflexionar sobre el rol docente en un contexto educativo en transformación (Gutiérrez Villa & Rosa Cormack, 2023; Pineda Alfonso & Duarte Piña, 2020).

La labor del docente universitario otorga autonomía a los docentes para diseñar e implementar los programas de estudio, ello debe estar función a las necesidades de los estudiantes y el contexto social actual (Cervantes Liñán et al., 2024), así lo perciben los docentes donde el 57,3 % manifiesta estar de acuerdo y el 25,8 % estar totalmente de acuerdo que su trabajo les permite decidir con cierto grado de autonomía la planificación y programación de sus actividades. Se agrega, es indispensable promover un ambiente de trabajo colaborativo y de apoyo, ello se va a traducir en mejores resultados en el ejercicio docente y en el aprendizaje de los estudiantes.

Conclusiones

La calidad de vida laboral del docente universitario es un tema complejo y de creciente relevancia, sobre todo en un contexto donde la educación presenta grandes desafíos y cambios a los que enfrentan las universidades, esta situación viene afectando la calidad de vida laboral de los docentes universitarios que debido a la sobre carga laboral y la recompensa recibida puede conducir a problemas emocionales, de estrés, de satisfacción laboral, conflictos laborales y familiares. Ante ello el apoyo social, el reconocimiento y el clima laboral positivo que motive y fomente la comunicación asertiva, apoyo entre colegas y confianza con los superiores va a redundar en una mejor satisfacción y un impacto positivo en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes.



Referencias

- Bellettini Vela, G., Mora Naranjo, B. M., Ríos Quinte, R. J., Egas Villafuerte, V. P., & López Velasco, J. E. (2024). Inclusión de la inteligencia artificial en la docencia universitaria: Integration of artificial intelligence in university teaching. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1642>
- Brondino, M., et al. (2022). A New Academic Quality at Work Tool (AQ@workT) to Assess the Quality of Life at Work in the Italian Academic Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3724. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063724>
- Calderón-Pacheco, R., & Malca-Casavilca, N. (2022). Cultura de Prevención de Riesgos en la Universidad Enrique Guzmán y Valle-La Cantuta. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 25(50), 411-418. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.21639>
- Castilla-Gutiérrez, S., Colihuil-Catrileo, R., Bruneau-Chávez, J., & Lagos-Hernández, R. (2021). Carga laboral y efectos en la calidad de vida de docentes universitarios y de enseñanza media. *CHAKIÑAN, REVISTA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES*, 15, 166-179. <https://doi.org/10.37135/chk.002.15.11>
- Cervantes Liñán, L. C., Bermúdez Díaz, L., & Pulido Capurro, V. (2024). pensamiento y gestión, N.º 46ISSN 1657-6276<https://doi.org/10.14482/pege.46.7615>Situación de la investigación y su desarrollo en el Perú: Reflejo del estado actual de la universidad peruana. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, 46, 311-322. <https://doi.org/10.14482/pege.46.7615>
- Congreso de la República. (2022, agosto 4). Ley N.º 31542. Ley que modifica el artículo 84 de la Ley 30220.
- Deza Loyaga, W. F., & Aparicio Ballena, J. A. (2017). Exceso de horas de trabajo y la salud del docente en la educación superior. 8(1), 13.
- Díaz Lazo, A. V. (2019). Producción científica en docentes universitarios. *Revista Desafíos*, 1(1), 21-25. <https://doi.org/10.37711/desafios.2019.1.1.53>
- Durán Chinchilla, C. M., Casadiegos Santana, M. H., & Carrascal Vergel, A. M. (2022). Motivación en estudiantes universitarios como factor generador de la calidad en educativa. *Revista Boletín Redipe*, 10(13), 443-454. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i13.1758>



- Elias, S. M. (2009). Employee Commitment in Times of Change: Assessing the Importance of Attitudes Toward Organizational Change †. *Journal of Management*, 35(1), 37-55. <https://doi.org/10.1177/0149206307308910>
- Farid, H., Izadi, Z., Ismail, I. A., & Alipour, F. (2015). Relationship between quality of work life and organizational commitment among lecturers in a Malaysian public research university. *The Social Science Journal*, 52(1), 54-61. <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2014.09.003>
- Gamarra Moncayo, J. R. (2024). Síndrome del quemado como predictor del compromiso laboral en docentes de universidades de Chiclayo, Perú. *Actualidades Investigativas en Educación*, 24(2), 1-22. <https://doi.org/10.15517/aie.v24i2.57185>
- García Núñez, L., & Sánchez Romero, S. (2023). Acerca de la relación entre el gasto público por alumno y los retornos a la educación en el Perú: Un análisis por cohortes. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 95, 7-44. <https://doi.org/10.13043/DYS.95.1>
- Gil-Galvan, R. (2019). El absentismo en la enseñanza universitaria desde la perspectiva de los estudiantes. *Educação e Pesquisa*, 45, e188660. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945188660>
- Grari, Y., & Bessouh, N. (2025). Quality of Work Life and satisfaction of university teachers. *South Florida Journal of Development*, 6(1), e4915. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-016>
- Gutiérrez Villa, G., & Rosa Cormack, M. I. L. (2023). Teorías subjetivas de profesores universitarios sobre el rol docente. *Educação e Pesquisa*, 49, e257985. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634202349257985>
- Hammond, M., Owusu, N. O., Nunoo, E. K., Boampong, G., Osman, A., Panin, A., Nyametso, J. K., & Essen, B. (2023). How quality of work-life influence employee job satisfaction in a gas processing plant in Ghana. *Discover Sustainability*, 4(1), 10. <https://doi.org/10.1007/s43621-023-00127-9>
- Heredia-Laura, V. S., & Sullca-Tapia, P. J. (2022). Comunicación, trabajo en equipo y compromiso organizacional en universidades públicas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 8), 926-938. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.13>
- Hongyu, M. (2024). Quality of Work Life. En *The ECPH Encyclopedia of Psychology* (pp. 1-1). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-6000-2_1250-1



- Huamani Huaranca, N. O., Huamani Huaranca, L. J., Pinto De Alarcon, J. A., & Cedeño Macías, A. M. (2023). TIC en Universidades Públicas de Tres Países de la Comunidad Andina de Naciones durante el COVID-19. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 14(1), 41-54. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.1.805>
- Jurado-Enríquez, E., Vargas-Prado, K., & Jurado-Retamoso, P. (2023). Ansiedad en docentes en contexto COVID-19 de dos universidades de la región Ica (Perú). *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 18(1), 1-10. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v18.4855>
- Kermansaravi, F., Navidian, A., Navabi Rigi, S., & Yaghoubinia, F. (2014). The Relationship Between Quality of Work Life and Job Satisfaction of Faculty Members in Zahedan University of Medical Sciences. *Global Journal of Health Science*, 7(2), p228. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n2p228>
- Lemos, M., Calle-González, G., Roldan-Rojo, T., Valencia, M., Orejuela, J. J., & Roman-Calderon, J. P. (2019). Factores psicosociales asociados al estrés en profesores universitarios colombianos. *Diversitas*, 15(1), 59-70. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2019.0001.05>
- Llancari Morales, R. A., & Alania Contreras, R. D. (2020). Cultura organizacional y desempeño docente en la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Socialium*, 4(1), 22-33. <https://doi.org/10.31876/sl.v4i1.45>
- Majumder, S., & Biswas, D. (2021). Fundamentals, Present and Future Perspectives of Quality of Work Life. En V. H. Patil, N. Dey, P. N. Mahalle, M. Shafi Pathan, & Vinod. V. Kimbahune (Eds.), *Proceeding of First Doctoral Symposium on Natural Computing Research* (Vol. 169, pp. 271-279). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4073-2_26
- Mamani Poma, C. M., Mamani Churayra, J. S., & De Borba, W. (2024). Workload and quality of life in Peruvian university professors. *Revista Cuidarte*, 15(3). <https://doi.org/10.15649/cuidarte.4031>
- Ministerio de Educación. (2023, junio). La universidad en cifras. Biblioteca Nacional del Perú. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/9077/La%20Universidad%20en%20Cifras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Moran Cusi, S., & Aquino Sinche, N. (2023). Función administrativa académica del docente universitario, Perú. *Alpha Centauri*, 4(4), 35-38. <https://doi.org/10.47422/ac.v4i4.159>
- Nascimento, V. F. D., Daibem, A. M. L., & Anjos, M. F. D. (2019). Conflitos nas relações de trabalho entre professores universitários. *Revista Bioética*, 27(4), 674-682. <https://doi.org/10.1590/1983-80422019274350>
- Nepomuceno Ferreira, G., & Duarte Abdala, R. (2017). Identidade profissional e o estigma social do professor readaptado. *Revista Ciências Humanas*, 10(1-1), 24-33. <https://doi.org/10.32813/rchv10n12017artigo14>
- Perales Martínez, C. E., Terán Cázares, M. M., & Araiza Vázquez, M. D. J. (2021). Factores organizacionales que influyen en el estrés laboral del personal docente en universidades del Área Metropolitana de Monterrey. *Revista Innovaciones de Negocios*, 18(35). <https://doi.org/10.29105/rinn18.35-e6>
- Pineda Alfonso, J. A., & Duarte Piña, O. M. (2020). Las concepciones pedagógicas del profesorado universitario: Un punto de partida para el cambio docente. *Educación XX1*, 23(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.25409>
- Quispe Cárdenas, H. R., Díaz Quispe, Y. C., & Quispe Cárdenas, J. M. (2023). Relación entre la eliminación del límite de edad como causal de cese y la calidad de la docencia universitaria en la facultad de educación de la UNMSM. *IGOBERNANZA*, 6(23), 182-206. <https://doi.org/10.47865/igob.vol6.n23.2023.293>
- Rivera Morales, M. T., Guajardo Espinoza, J. M., Macias Escobedo, E. H., & Molina Arriaga, A. G. (2023). Relación de la ansiogenia inducida por el docente y sus expresiones somáticas en alumnos universitarios.: The relationship between teacher-induced axiogenic-like effects and its somatic expressions in university students. *Revista RELEP- Educación y Pedagogía en Latinoamérica*, 5(1), 16-29. <https://doi.org/10.46990/relep.2023.5.1.989>
- Robalino-Vaca, J. G., Peralta-Beltrán, Á. R., González-Salas, R., & Toro-Toro, J. (2023). Factores psicosociales en docentes universitarios desde teletrabajo durante la pandemia. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, 7(2), 1017-1024. <https://doi.org/10.35381/s.v.v7i2.3498>
- Serna-Alarcón, V., Paraguay, K. M., Mejía, A. S., Rodríguez-Alarcón, J. F., Vinelli-Arzuviaga, D., Vilela-Estrada, M. A., Infante Rivera, L. D. J., & Mejia, C. R. (2021). Percepción de los estudiantes universitarios peruanos acerca de las



repercusiones académicas generadas por la COVID-19. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 61(ee2), 163-169.
<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.61e2.019>

Tarazona Taipe, D. E. (2020). Gestión administrativa y su relación con el compromiso docente en una universidad privada de Lima metropolitana-2019 [Universidad peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654641>



Liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023

Transformational teacher leadership according to sociology undergraduate students of the Universidad Nacional de Cajamarca, 2023

Víctor Hugo Delgado Céspedes¹, Carmen Gloria Castillo Díaz¹, Gricerio Delgado Vilchez¹,
Gabriela Janeth Aliaga Zamora¹

¹Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La investigación analizó el liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca 2023. Se consideró como unidad de análisis a la Escuela Académico Profesional de Sociología, observándose a 227 estudiantes universitarios con matrícula vigente al ciclo académico 2023-1, cuyas edades oscilaron entre los 17 y 24 años. Como instrumento de investigación se utilizó un cuestionario de Liderazgo Transformacional, que recogió información sobre los siguientes aspectos: a) Influencia idealizada; b) Motivación inspiradora; c) Estimulación intelectual y, d) Consideración individualizada. Para la valoración de las respuestas de cada uno de los ítems, según componentes de análisis, se precisaron las opciones: nunca, algunas veces y, siempre. Los resultados reportaron que, de acuerdo al análisis de la influencia idealizada del liderazgo transformacional del docente universitario desde la perspectiva del estudiante de sociología, ésta alcanzó un nivel de valoración alta, según el 58,2% de encuestados; además, el 62,0% de estudiantes de sociología consideró a la motivación inspiradora en un nivel de valoración alta; dicho análisis, se basó en una comunicación por parte del docente universitario que logra emocionar, inspirar y alinear a los estudiantes con la visión y objetivos de la carrera de sociología. Por otro lado, para el 56,0% existe un alto nivel de impacto de la estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario en los estudiantes. Este resultado permite señalar que, la estimulación intelectual es un aspecto clave del liderazgo transformacional del docente que impulsa el comportamiento innovador de los equipos de trabajo de los estudiantes, fomentando un mayor nivel de creatividad y capacidad para identificar y aprovechar nuevas oportunidades. Finalmente, el 56,8 % califica como un nivel alto la consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario, la cual se basa en la capacidad para identificar y atender las necesidades individuales de los estudiantes, desarrollar empatía y fomentar el crecimiento y desarrollo de cada



estudiante. Se concluye que, es importante reconocer la importancia del liderazgo transformacional del maestro universitario, como actor social que logra inspirar y motivar a los estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje dinámico y cooperativo.

Palabras clave

Liderazgo transformacional, estudiantes universitarios de sociología

Abstract

The research analyzed teaching transformational leadership according to university students of sociology at the National University of Cajamarca 2023. The Professional Academic School of Sociology was shown as the unit of analysis, observing 227 university students with current registration for the 2023-1 academic year, whose ages ranged between 17 and 24 years. A Transformational Leadership questionnaire was used as a research instrument, which collected information on the following aspects: a) Idealized influence; b) Inspirational motivation; c) Intellectual stimulation; and d) Individualized consideration. For the evaluation of the responses to each of the items, according to analysis components, the following options were specified: never, sometimes and always. The results reported that, according to the analysis of the idealized influence of the transformational leadership of the university professor from the perspective of the sociology student, this reached a high level of valuation, according to 58.2% of respondents; in addition, 62.0% of sociology students considered the inspirational motivation at a high valuation level; this analysis was based on a communication by the university professor that manages to excite, inspire and align students with the vision and objectives of the sociology career. On the other hand, for 56.0% there is a high level of impact of the intellectual stimulation of the transformational leadership of the university teacher on the students. This result indicates that intellectual stimulation is a key aspect of the transformational leadership of the teacher that drives the innovative behavior of the students' work teams, fostering a higher level of creativity and capacity to identify and take advantage of new opportunities. Finally, 56.8% rate as high the individualized consideration of the transformational leadership of the university teacher, which is based on the ability to identify and meet the individual needs of students, develop empathy and foster the growth and development of each student. We conclude that it is important to recognize the importance of transformational leadership of the university teacher, as a social actor who is able to inspire and motivate students, promoting a dynamic and cooperative learning environment.



Keywords

Transformational leadership, sociology university students

Introducción

Los primeros estudios sobre liderazgo transformacional docente universitario se remontan a finales de la década de los 90 e inicios de los 2000. Entre las investigaciones, destacan a James Pounder, quien en el año 1999 realizó un estudio en una universidad de Hong Kong, donde remarcó la importancia del liderazgo transformacional-transaccional para evaluar y desarrollar las cualidades de liderazgo transformacional en el aula en los docentes universitarios. Para el año 2008, Odris González de la Universidad del Zulia en Venezuela, determinó el liderazgo predominante en los docentes universitarios utilizando el Cuestionario Multifactorial de Liderazgo (MLQ) de Bass y Avolio (Molina-Vicuña, 2023).

El liderazgo transformacional del docente universitario se refiere a un estilo de liderazgo que busca inspirar y motivar a los estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje que favorezca el desarrollo integral y la innovación. Este tipo de liderazgo implica inspirar a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial, fomentar la participación activa en el aprendizaje, y promover la formación de comunidades de aprendizaje que impulsen mejoras significativas en la educación (Salazar et al., 2019).

Para Casique Guerrero y González Martínez (2023), los estudiantes perciben el liderazgo transformacional docente universitario de manera positiva, destacando su impacto en la motivación, la adaptación a situaciones de crisis como la pandemia del COVID-19, y la promoción de la resiliencia y la capacidad de toma de decisiones transformadoras. Además, se destaca que, durante la pandemia, los docentes universitarios han sido vistos como líderes que han sabido guiar y mantener la continuidad de los procesos de aprendizaje, fortaleciendo la capacidad de resiliencia de los estudiantes y fomentando un enfoque transformador en la toma de decisiones.

Yañez Alvarado et al. (2019), en el Currículo Basado en Competencias de la Carrera de Sociología que, el 7 de junio de 1973, se crea la Escuela Académico Profesional de Sociología; como orientadores de su desempeño está la orientación en la formación teórica con el manejo de enfoques, métodos, técnicas e instrumentos para el análisis de los fenómenos sociales. Esta Unidad Académica, cumplió el año 2024, 51 años de funcionamiento en la Universidad Nacional de Cajamarca.



El objetivo principal de la investigación fue analizar el liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca 2023; para lo cual, se precisa la información general de los estudiantes universitarios de sociología, se examina la idea de influencia idealizada y la idea de motivación inspiracional docente; además, se caracteriza la idea de estimulación intelectual y la idea de consideración individualizada docente. Finalmente, se identifica el nivel de percepción global sobre el liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología.

El acercamiento al análisis de la Universidad Nacional de Cajamarca permitió inferir que los estudiantes de sociología perciben que el liderazgo transformacional del docente universitario se enfoca en el desarrollo personal y académico, y que la actitud pedagógica en aula de estudios va más allá de solo lograr compartir conocimientos.

Desde esta perspectiva, se precisa como realidad objeto de investigación, cierta presencia de liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca, lo que es un elemento clave para la mejora de la calidad educativa y la formación integral de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y preparando a los futuros líderes de la sociedad.

Material y métodos

Se consideró como unidad de análisis a estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Sociología, la cual cumple al mes de junio del 2023, 50 años de funcionamiento en la Universidad Nacional de Cajamarca. El grupo de estudio estuvo constituido por 227 estudiantes universitarios, con matrícula vigente al ciclo académico 2023-1, cuyas edades oscilan entre los 17 y 24 años.

La investigación, según su alcance es descriptiva y por su temporalidad transversal; porque describe y analiza cierta presencia de liderazgo transformacional docente según estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca, lo que es un elemento clave para la mejora de la calidad educativa y la formación integral de los estudiantes. Es transversal porque la información se recogió en un periodo de tiempo determinado: ciclo académico 2023-1

Se utilizaron los métodos inductivo-deductivo y analítico-sintético, cuya fase sistémica de análisis de los componentes de la realidad objeto de estudio: adicción al celular, se muestra en la figura 1.

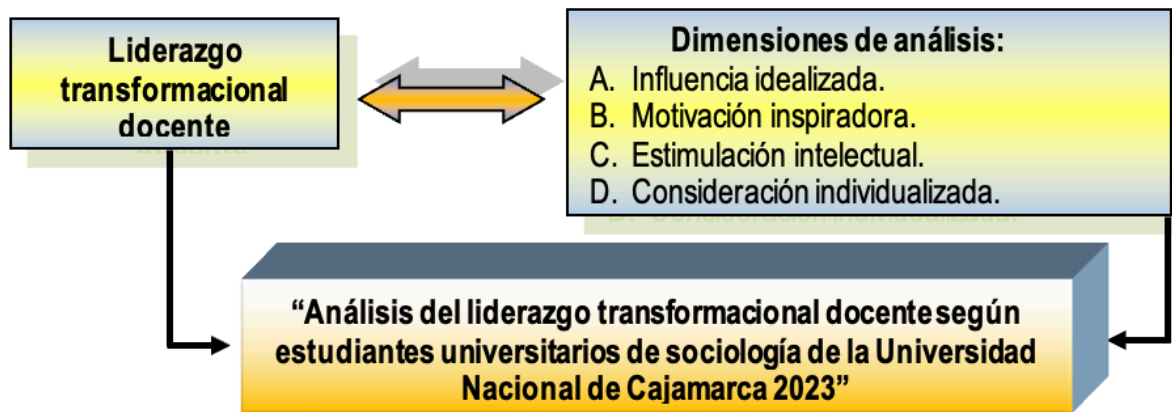


Figura 1. Componentes del análisis del liderazgo transformacional docente desde la perspectiva del estudiante universitario de sociología.

La técnica de investigación fue la encuesta, y se utilizó como instrumento el de Liderazgo Transformacional, que recogió información sobre los siguientes aspectos: a) Influencia idealizada; b) Motivación inspiradora; c) Estimulación intelectual y, d) Consideración individualizada. Para la valoración de las respuestas de cada uno de los ítems, según componentes de análisis, se precisaron las opciones: nunca, algunas veces y, siempre.

Como estrategias de procesamiento y análisis de datos se recurrió al recuento, selección, clasificación y ordenación en tablas, precisamente codificadas y tabuladas. La tabulación se realizó de una forma electrónica a través del paquete estadístico “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS, versión 26.0 para Windows) y fue sometida a tratamiento por “técnicas de análisis matemático”, principalmente de carácter estadístico descriptivo, (uso de datos absolutos – porcentajes).

Resultados y discusión

Información general de los estudiantes universitarios de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca

Con respecto a la información general de los 227 estudiantes universitarios de sociología, en el año de estudio predominó el primer año (21,1%), con categoría de sexo mujer (67,8%); el grupo etario se encuentra entre los 19 a 20 años (33,0 %) y la zona de residencia es mayoritariamente urbana (81,10 %).

**Tabla 1**

Distribución porcentual de estudiantes de sociología según información general

Información general	Frecuencia	% (n= 227)
Año de estudio		
Primer año	48	21,1
Segundo año	44	19,4
Tercer año	44	19,4
Cuarto año	44	19,4
Quinto año	27	20,7
Sexo		
Mujer	154	67,8
Varón	73	32,2
Grupo etario		
De 17 a 18 años	13	5,7
De 19 a 20 años	75	33,0
De 21 a 22 años	73	32,2
De 23 años a mas	66	29,1
Zona de residencia		
Urbana	190	83,7
Rural	37	16,3

Influencia idealizada del liderazgo transformacional del docente universitario

La influencia idealizada en del liderazgo transformacional en la enseñanza hace énfasis a la percepción que tiene los seguidores sobre el líder como actor social capaz de satisfacer las necesidades del grupo e inspirar en ellos una visión compartida (González et al., 2019). A partir de la información que se obtuvo de los estudiantes de sociología, el componente nivel de confianza muestra que, el docente universitario siempre inspira en el estudiante confianza para desarrollar actividades laborales y la planificación de las mismas (69,6%). Además, el 46,3% opinaron que siempre tienen cierta confianza en los docentes para dar a conocer ideas sin miedo a equivocarse, estableciendo metas y compromisos estudiantiles. Con respecto al componente nivel de respeto, el 69,6% de estudiantes de sociología opinaron que siempre el docente universitario atiende las dudas



con amabilidad – respeto. Adicional a ello, el 56,8% manifestó que siempre cuentan con el apoyo del docente universitario y de sus compañeros para la consecución de metas dentro del aula (Ver Tabla 2).

Tabla 2

Distribución porcentual de estudiantes de sociología según información general

Nivel de confianza	Nivel de conformidad						Total (n= 227)
	Nunca		Algunas Veces		Siempre		
	F	%	F	%	F	%	
El docente universitario me inspira confianza para desarrollar mis actividades laborales y la planificación de las mismas.	0	0	69	30,4	158	69,6	100,0
Tengo la confianza para dar a conocer mis ideas sin miedo a equivocarme estableciendo metas y compromisos estudiantiles.	37	16,3	85	37,4	105	46,3	100,0
Nivel de respeto							
El docente universitario atiende las dudas que tengo con amabilidad y respeto.	0	0	69	30,4	158	69,6	100,0
Mi trabajo es valorado por el docente universitario.	37	16,3	85	37,4	105	46,3	100,0
Grado de colaboración e interés colectivo							
El docente universitario se interesa en lograr que el grupo de estudiantes que dirige sea efectivo y planifica adecuadamente las labores diarias.	21	9,3	69	30,4	137	60,4	100,0
Cuento con el apoyo del docente universitario y, de mis compañeros para la consecución de mis metas dentro del aula.	34	15,0	64	28,2	129	56,8	100,0

Las percepciones de los estudiantes sobre el nivel de influencia idealizada del liderazgo transformacional del docente universitario son diferenciadas desde la



perspectiva de cada uno de ello, su consideración está referida (principalmente) a la formación de actitudes y valores de los estudiantes.

“...Para mí, existen docentes de sociología que ejercen un liderazgo transformacional desde una influencia idealizada significativa, lo que les permite crear un clima de cooperación y confianza en el aula; considero que, esta se refiere a la capacidad del docente para influir en nosotros como estudiantes, para generar optimismo, orgullo y un sentido de misión y visión para nuestra vida como estudiante, personal y como futuro profesional, hacia el logro de nuestros objetivos, en una perspectiva ética - moral” (Estudiante de Sociología de sexo femenino, marzo 2024).

“...Considero de una u otra manera que, los docentes de sociología (principalmente los de mayor edad y experiencia), se identifican con nuestra carrera y, ejercen un efectivo liderazgo transformacional desde una influencia idealizada significativa; porque, desde su capacidad de maestros (as) que forman futuros profesionales, en su concepción está el espíritu de lograr en nosotros personas de bien social, con capacidad de identificar necesidades, lograr aspiraciones y metas en nuestro porvenir” (Estudiante de Sociología de sexo masculino, marzo 2024).

Motivación inspiradora del liderazgo transformacional del docente universitario

El aspecto inspirador de la motivación del liderazgo transformacional en la enseñanza universitaria enfatiza que los líderes adopten comportamientos y actitudes que motiven e inspiren a los estudiantes, animándolos a sobresalir y convertirse en agentes de cambio (Casiq Guerrero & González Martínez, 2023). Sobre el componente nivel de motivación, el 60,4% de los estudiantes de sociología, consideran que siempre el docente universitario sugiere y recomienda nuevas formas de realizar el trabajo estudiantil. En esta misma perspectiva, el 62,6% de estudiantes consideraron que siempre se sienten motivados y confían en alcanzar sus metas. Con respecto al nivel de comunicación, el 69,6% de los estudiantes encuestados de sociología consideraron que, se les hace fácil comunicarse con sus compañeros de estudio para poder lograr conjuntamente el cumplimiento de metas trazadas dentro de sus actividades académicas. Adicional a ello, el 62,6% opinó que siempre el docente universitario es atento y resuelve las inquietudes de los estudiantes de forma amable. Finalmente, al indagar la situación del grado de resolución de situaciones conflictivas como parte del liderazgo transformacional docente, el 60,4% de estudiantes encuestados consideran que, el docente universitario guía y apoya para resolver situaciones conflictivas por propia cuenta de los involucrados y realiza retroalimentación entre todos los estudiantes. Complementario a esta situación, el 56,8%



manifestó que, siempre el docente universitario mantiene el seguimiento y consigue que el estudiante vea los problemas desde diferentes puntos de vista (Ver Tabla 3).

Tabla 3

Distribución porcentual de estudiantes de sociología según opinión de los componentes de la motivación inspiradora del liderazgo transformacional

Nivel de motivación	Nivel de conformidad						Total (n= 227)
	Nunca		Algunas Veces		Siempre		
	F	%	F	%	F	%	
El docente universitario me sugiere y recomienda nuevas formas de realizar mi trabajo.	21	9,3	69	30,4	137	60,4	100,0
Me siento motivado y confío en alcanzar mis metas.	19	8,4	66	29,1	142	62,6	100,0
Nivel de comunicación							
El docente universitario es atento y resuelve mis inquietudes amablemente.	19	8,4	66	29,1	142	62,6	100,0
Me es fácil comunicarme con mis compañeros de estudio para poder lograr conjuntamente el cumplimiento de metas trazadas dentro del mis actividades académicas.	0	0	69	30,4	158	69,6	100,0
Grado de resolución de situaciones conflictivas							
El docente universitario mantiene el seguimiento y consigue que yo vea los problemas desde diferentes puntos de vista.	34	15,0	64	28,2	129	56,8	100,0
El docente universitario guía y apoya en resolver situaciones conflictivas por mi propia cuenta y realiza retroalimentación entre estudiantes.	21	9,3	69	30,4	137	60,4	100,0

Las percepciones de los estudiantes de sociología son significativas sobre el nivel de motivación inspiradora del liderazgo transformacional del docente universitario en la formación de actitudes y valores en los estudiantes. A continuación, se reportan algunas de ellas:



“...Considero que nuestros docentes de sociología, sí desarrollan una motivación inspiradora en nosotros como estudiantes; esto se refleja en, la capacidad que tiene cada uno de ellos para motivarnos y comprendernos como estudiantes. Además, nos proporcionan, el verdadero significado del trabajo en equipo y solidario con perspectivas de servicio hacia la sociedad, utilizando una comunicación efectiva” (Estudiante de Sociología de sexo femenino, marzo 2024).

“...Para mí, existe un efectivo nivel de motivación inspiradora del liderazgo transformacional del docente universitario, pues logran en nosotros una formación de actitudes y valores como estudiantes” (Estudiante de Sociología de sexo masculino, marzo 2024).

Estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario

El análisis del proceso de estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario, se realizó a través de los siguientes componentes: nivel de conducta en el planteamiento de ideas, grado de identificación de oportunidades y, nivel de creatividad (Pareja Pera et al., 2022).

De acuerdo a la tabla 4, la situación del nivel de conducta en el planteamiento de ideas, se presenta de la siguiente manera: el 60,4% de los estudiantes encuestados de sociología señalaron que siempre el docente universitario los trata con respeto y escucha sus ideas y, el 56,8% que es participativo y le gusta dar ideas de solución frente a algún problema académico. Con respecto al grado de identificación de oportunidades, el 62,6% de encuestados consideraron que siempre sienten que el docente universitario consigue mejores resultados de los que espera del estudiante universitario. Finalmente, sobre el nivel de creatividad, el 69,6% de estudiantes encuestados, consideraron que siempre el docente universitario al tomar alguna decisión o resolver un problema se le ocurren ideas nuevas y únicas e impulsa a los estudiantes universitarios a seguir sus pasos. Esta situación debe llevar a la reflexión, puesto que, los estudiantes perciben que el docente universitario necesita ser actualizado en el manejo pedagógico humanista que, fortalezca (sobre todo) el manejo de habilidades blandas (Ver tabla 4).

**Tabla 4**

Distribución porcentual de estudiantes de sociología según opinión sobre la estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario

Nivel de conducta en el planteamiento de ideas	Nivel de conformidad						Total (n= 227)
	Nunca		Algunas Veces		Siempre		
	F	%	F	%	F	%	
Soy participativo y me gusta dar ideas de solución frente a algún problema académico.	34	15,0	64	28,2	129	56,8	100,0
El docente universitario me trata con respeto y escucha mis ideas.	21	9,3	69	30,4	137	60,4	100,0
Grado de identificación de oportunidades							
Siento que el docente universitario consigue mejores resultados de los que espera de mí.	19	8,4	66	29,1	142	62,6	100,0
El docente universitario identifica claramente las oportunidades de mejora dentro del desarrollo de actividades académicas.	19	8,4	66	29,1	142	62,6	100,0
Nivel de creatividad							
El docente universitario al tomar alguna decisión o resolver un problema se le ocurren ideas nuevas y únicas, y nos impulsa a seguir sus pasos.	0	0	69	30,4	158	69,6	100,0
Aplicó métodos de trabajo que facilitan las labores académicas, estableciéndome metas personales.	107	47,1	68	30,0	52	22,9	100,0

Las percepciones de los estudiantes de sociología valoran la estimulación intelectual como aspecto importante del liderazgo transformacional en el docente universitario. Esta situación se evidencia en sus opiniones vertidas en las entrevistas realizadas:



“...Considero que, la mayoría de los docentes de sociología, hasta ahora, que me encuentro en cuarto año de formación profesional, ejercen un liderazgo transformacional a nivel de estimulación intelectual, porque aportan a los estudiantes ideas creativas e innovadoras en la búsqueda de soluciones a los problemas que aquejan a la sociedad actual, lo que permite adoptar una postura crítica y creativa” (Estudiante de Sociología de sexo femenino, marzo 2024).

“...Los docentes ejercen un liderazgo transformacional desde una perspectiva de estimulación intelectual efectiva y, nos ha permitido cambiar nuestra perspectiva de los problemas a oportunidades de cambio, logrando un clima de cooperación y confianza nuestra aula y, en nuestro mirar hacia el futuro como profesionales de bien hacia el verdadero servicio con vocación para con la sociedad” (Estudiante de Sociología de sexo masculino, marzo 2024).

Consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario

Para Pareja Pera et al. (2022), la consideración individualizada en el liderazgo transformacional del docente universitario se refiere a la capacidad del líder para tratar a cada estudiante de su equipo de manera única, identificando necesidades, reconociendo habilidades y circunstancias particulares. Con respecto al componente identificación de necesidades individuales, el estudiante universitario de sociología opinó que, siempre el docente universitario considera que sus necesidades, habilidades – aspiraciones; diferenciándolas de sus compañeros y evaluando constantemente su desempeño como estudiante y ser humano (69,6%). Sobre el nivel de empatía, el 69,6% de estudiantes universitarios de sociología opinaron que siempre el docente ayuda a desarrollar sus fortalezas y habilidades para desempeñarse adecuadamente como estudiante y ser humano; en esa misma perspectiva, el 62,6% consideró que, siempre el docente universitario escucha atentamente al estudiante, sin cuestionarlo ni juzgarlo. Finalmente, sobre el nivel de desarrollo de potencia, el 60,4% de estudiantes universitarios de sociología opinaron que siempre el docente universitario hace ver sus errores y guía para alcanzar objetivos como estudiante y ser humano; esta situación, es similar en el 56,8% de los estudiantes, quienes opinaron que el docente universitario impulsa al equipo de trabajo a desarrollarse de acuerdo al potencial y conocimientos de cada uno (Ver tabla 5).



Tabla 5

Distribución porcentual de estudiantes de sociología según opinión de la consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario

Identificación de necesidades individuales	Nivel de conformidad						Total (n= 227)
	Nunca		Algunas Veces		Siempre		
	F	%	F	%	F	%	
El docente universitario considera que tengo necesidades, habilidades y aspiraciones que son distintas a las de mis compañeros y evalúa constantemente mi desempeño como estudiante y ser humano.	0	0	69	30,4	158	69,6	100,0
El docente universitario se preocupa por las necesidades de todos los estudiantes y evalúa las deficiencias encontradas.	107	47,1	68	30,0	52	22,9	100,0
Nivel de empatía							
El docente universitario me ayuda a desarrollar mis fortalezas y habilidades para desempeñarme adecuadamente como estudiante y ser humano.	0	0	69	30,4	158	69,6	100,0
El docente universitario me escucha atentamente sin cuestionarme ni juzgarme.	19	8,4	66	29,1	142	62,6	100,0
Nivel de desarrollo de potencial							
El docente universitario me hace ver mis errores y me guía para alcanzar los objetivos como estudiante y ser humano.	21	9,3	69	30,4	137	60,4	100,0
El docente universitario impulsa al equipo de trabajo a desarrollarse de acuerdo al potencial y conocimientos de cada uno.	34	15,0	64	28,2	129	56,8	100,0

Los estudiantes de sociología valoran la consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario, situación que se evidencia en las opiniones vertidas en las entrevistas realizadas, que a continuación se presentan:



“...Considero que, la mayoría de los docentes de sociología, hasta ahora, que me encuentro en cuarto año de formación profesional, ejercen un liderazgo transformacional a nivel de estimulación intelectual, porque aportan a los estudiantes ideas creativas e innovadoras en la búsqueda de soluciones a los problemas que aquejan a la sociedad actual, lo que permite adoptar una postura crítica y creativa” (Estudiante de Sociología de sexo femenino, marzo 2024).

“...Valoró la consideración individualizada como una de las dimensiones más importantes del liderazgo transformacional en el docente universitario, porque me ha permitido creer en mí mismo y, permite generar optimismo y orgullo en la carrera que estudio” (Estudiante de Sociología de sexo masculino, marzo 2024).

Nivel de percepción global sobre el liderazgo transformacional del docente universitario

De acuerdo al análisis de la influencia idealizada del liderazgo transformacional del docente universitario desde la perspectiva del estudiante de sociología, ésta alcanzó un nivel de valoración alta, según el 58,2% de encuestados; además, el 62,0% de estudiantes de sociología consideró a la motivación inspiradora en un nivel de valoración alta; dicho análisis, se basó en una comunicación por parte del docente universitario que logra emocionar, inspirar y alinear a los estudiantes con la visión y objetivos de la carrera de sociología, lo que a su vez fomenta altos niveles de motivación, comunicación efectiva y resolución de conflictos entre compañeros, entre compañeros – docente o compañeros – docente – actores sociales externos. Por otro lado, para el 56,0% existe un alto nivel de impacto de la estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario en los estudiantes. Este resultado permite señalar que, la estimulación intelectual es un aspecto clave del liderazgo transformacional del docente que impulsa el comportamiento innovador de los equipos de trabajo de los estudiantes, fomentando un mayor nivel de creatividad y capacidad para identificar y aprovechar nuevas oportunidades. Finalmente, el 56,8 % califica como un nivel alto la consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario hacia los estudiantes. La consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario se basa en la capacidad para identificar y atender las necesidades individuales de los estudiantes, desarrollar empatía y fomentar el crecimiento y desarrollo de cada estudiante (Ver tabla 6).

**Tabla 6**

Distribución porcentual de estudiantes de sociología según nivel de percepción global sobre el liderazgo transformacional del docente universitario

Percepción global sobre el liderazgo transformacional del docente universitario	Nivel de valoración						Total (n= 227)
	Baja		Media		Alta		
	F	%	F	%	F	%	
Considera el nivel de influencia idealizada del liderazgo transformacional del docente universitario como...	21	9,4	74	32,4	132	58,2	100,0
Considera el nivel de motivación inspiradora del liderazgo transformacional del docente universitario como...	19	8,0	67	30,0	141	62,0	100,0
Considera el nivel de estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario como...	33	14,5	67	29,5	127	56,0	100,0
Considera el nivel de consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario como como...	30	13,2	68	30,0	129	56,8	100,0

Los resultados anteriormente reportados, guardan cierta relación con lo que señalan Pareja Pera et al. (2022), presentaron la investigación titulada Liderazgo transformacional en universidades públicas y privadas de la ciudad de Lima; ellos mencionan que, existe un nivel medio de influencia idealizada en el personal docente de las universidades públicas y privadas de la ciudad de Lima, para la mayoría de ellos. Estos resultados muestran que, la habilidad del líder educativo para inspirar admiración, respeto y confianza en sus alumnos es una influencia idealizada del liderazgo transformacional docente.

En lo que respecta al grado de colaboración e interés colectivo en el liderazgo transformacional docente, éste es un aspecto crucial que incide en la dinámica educativa y en el rendimiento académico de los estudiantes de sociología. Este tipo de liderazgo se caracteriza por fomentar un ambiente de trabajo colaborativo, donde tanto docentes como estudiantes se sienten comprometidos con el proceso educativo. Esta información es similar a lo que reportaron González et al. (2019), en la investigación titulada



Características del liderazgo transformacional presentes en un grupo de docentes universitario; en ella, se precisa que, el grado de colaboración e interés colectivo presentes en la labor diaria del docente universitario, permiten optimizar el desempeño laboral y mejorar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Desde otra perspectiva, el 62,0% de estudiantes de sociología consideró a la motivación inspiradora en un nivel de valoración alta; dicho análisis, tal como señala Camacaro (2019), la motivación inspiracional se refiere a la capacidad de los líderes transformacionales para estimular y motivar a los demás a través de una visión convincente y un propósito compartido. Los docentes universitarios que poseen esta cualidad son capaces de comunicar de manera efectiva la importancia y el significado de las metas y objetivos académicos.

Por otro lado, el desarrollo de la investigación reportó que, para el 56,0% existe un alto nivel de impacto de la estimulación intelectual del liderazgo transformacional del docente universitario en los estudiantes. Este resultado permite señalar que, la estimulación intelectual es un aspecto clave del liderazgo transformacional del docente que impulsa el comportamiento innovador de los equipos de trabajo de los estudiantes, fomentando un mayor nivel de creatividad y capacidad para identificar y aprovechar nuevas oportunidades. Estos resultados son congruentes con lo que reportó Pallares Escorcía (2021), al señalar que, la estimulación intelectual implica desafiar y motivar a los estudiantes a pensar de manera crítica, creativa – reflexiva y, los docentes universitarios buscan en los estudiantes promover el pensamiento independiente, la curiosidad intelectual y el descubrimiento de nuevas ideas.

Finalmente, la investigación reportó un nivel alto del proceso de consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario hacia los estudiantes. La consideración individualizada del liderazgo transformacional del docente universitario se basó en la capacidad para identificar y atender las necesidades individuales de los estudiantes, desarrollar empatía y fomentar el crecimiento y desarrollo de cada estudiante. Tal como señala Pallares Escorcía (2021), los docentes universitarios que practican la consideración individualizada del liderazgo transformacional reconocen la diversidad de los estudiantes y se comprometen a brindarles apoyo y orientación personalizada.

Es importante reconocer la importancia del liderazgo transformacional del maestro universitario, como actor social que logra inspirar y motivar a los estudiantes,



promoviendo un ambiente de aprendizaje dinámico y cooperativo. El liderazgo transformacional de los docentes universitarios no sólo incide en el rendimiento académico de los estudiantes, sino ayuda a su desarrollo personal y profesional; propiciando, un entorno de aprendizaje más equitativo y efectivo.

Conclusiones

1. Los estudiantes universitarios de sociología perciben que existe un alto nivel de liderazgo transformacional docente. Perciben que los educadores con una perspectiva transformacional tienen más habilidades para crear un entorno de aprendizaje dinámico y participativo.
2. Los estudiantes de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca, consideran que el liderazgo transformacional tiene una influencia idealizada en los docentes universitarios. Este concepto se refiere a la habilidad del docente para motivar y inspirar a los estudiantes, creando un ambiente de respeto y confianza que fomente un alto rendimiento académico.
3. La motivación inspiradora es considerada como un componente fundamental del liderazgo transformacional docente por los estudiantes de sociología de la Universidad Nacional de Cajamarca. Consideran que, los docentes que demuestran esta capacidad aumentan el compromiso de los estudiantes, quienes se sienten más motivados a participar activamente en las clases e involucrarse en actividades extracurriculares.
4. En el contexto universitario, una de las facetas más pertinentes del liderazgo transformacional es la estimulación intelectual, en particular para los estudiantes de sociología. La habilidad del docente para promover la creatividad, el pensamiento crítico y la innovación entre sus alumnos es un componente esencial para la formación de profesionales en sociología.
5. En la universidad, la consideración individualizada es una parte esencial del liderazgo transformacional, especialmente para los estudiantes de sociología. La atención y el apoyo que los docentes brindan a cada estudiante, reconociendo sus necesidades y potencialidades distintas, es este aspecto.



Referencias

- Camacaro, C. M. (2019). Liderazgo docente universitario: Desafíos y estilos. *Dissertare Revista de Investigación en Ciencias Sociales*, 4(1), Article 1. <https://revistas.uclave.org/index.php/dissertare/article/view/2298>
- Casique Guerrero, A., & González Martínez, M. C. (2023). El Liderazgo Transformacional y Transaccional en el docente: Desde la perspectiva de estudiantes universitarios en pandemia del COVID-19. *Ciencias Administrativas. Teoría y Praxis*, 19(1), Article 1. <https://doi.org/10.46443/catyp.v19i1.325>
- González, O., González, Ríos, G., & León, J. (2019). Características del liderazgo transformacional presentes en un grupo de docentes universitario. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 15(3), 355-371. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip.sso&db=edsdoj&AN=edsdoj.b3e94d416bd941a6b6dda8e2b76b68b8&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Mathews Uriarte, M. J. (2020). *Liderazgo transformacional en docentes de universidades privadas de Lima Metropolitana, en el periodo 2019* [Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Maestro en Docencia Universitaria y Gestión Educativa, Universidad Tecnológica del Perú - Escuela de Posgrado]. Repositorio Institucional de la UTP. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3292>
- Molina-Vicuña, G. del P. (2023). Liderazgo transformacional como modelo para mejorar el clima laboral docente. *Telos*, 25(3), 783-801. <https://www.redalyc.org/journal/993/99376074014/>
- Pallares Escorcía, M. R. (2021). *Liderazgo transformacional: Estrategia para mejorar la práctica docente en el aula*. <http://hdl.handle.net/11323/95>
- Pareja Pera, L. Y., Dávila Morán, R. C., Portillo Ríos, H., & Velarde Dávila, L. (2022). Liderazgo transformacional en universidades públicas y privadas de la ciudad de Lima. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 211-219. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202022000200211&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Salazar, B. S., Poves, J. E., & Chafloque-Céspedes, R. (2019). Modelo de gestión basado en el liderazgo transformacional para mejorar la calidad de los procesos universitarios. *TZHOECOEN*, 11(3), Article 3. <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1222>



Yañez Alvarado, P., Miranda Valdivia, E., & Dávila Cisneros, J. (2019). *Currículo Basado en Competencias*. Escuela Académico Profesional de Sociología - UNC.



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS



Prevalencia de helmintos en vacunos Holstein criados al pastoreo en el fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Cajamarca

Prevalence of helminths in Holstein cattle raised on pasture at the La Merced farm, Tongod district, San Miguel province, Cajamarca

Juan de Dios Rojas Moncada¹, Jorge Bernardo Gamarra Ortiz¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La investigación se llevó a cabo en el año 2024 en el fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Región Cajamarca, a una altitud de 2 645 msnm, con una temperatura media anual de 13,7 °C, precipitación anual de 1 458 mm y un clima cálido templado con precipitaciones durante todo el año. El objetivo fue determinar la prevalencia e identificar la taxonomía de helmintos en vacunos Holstein criados al pastoreo, para lo cual se utilizó 145 vacunos hembras de diferente categoría zootécnica según edad (terneras, vaquillas, vaquillonas y vacas), no desparasitadas durante cuatro meses previos a la investigación, crianza al pastoreo, alimentados con pastos cultivados (Rye Grass más Trébol). Las heces fueron extraídas directamente del recto aproximadamente 50g, almacenadas en una bolsa de polietileno etiquetadas con la identificación de cada animal, transportadas en una caja Tecnopor y cubos de hielo. El diagnóstico se realizó en el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Se aplicó la técnica de Flotación con solución saturada de azúcar, técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel, técnica de coprocultivo de larvas de Robert & Sullivan y la técnica de Baermann. Se determinó una prevalencia global de helmintos de 86,20 % ± 5,61 y según su identidad taxonómica las prevalencias fueron: *F. hepatica* 70,34 % ± 4,02; nematodos estrombilídeos 62,80 % ± 7,86; *Nematodirus spp* 8,28 % ± 4,48; *Trichuris spp* 5,52 % ± 3,71 y *Moniezia spp* 6,90 % ± 4,13. Se concluye que la prevalencia global de helmintos es elevada, destacando *Fasciola hepatica* y nematodos estrombilídeos (*Haemonchus*, *Ostertagia*, *Oesophagostomum* y *Trichostrongylus*).

Palabras clave

Prevalencia, helmintos, vacunos



Abstract

The research was carried out in 2024 at the La Merced farm, Tongod district, San Miguel province, Cajamarca Region, at an altitude of 2,645 meters above sea level, with an average annual temperature of 13.7 °C, annual precipitation of 1,458 mm and a warm temperate climate with rainfall throughout the year. The objective was to determine the prevalence and identify the taxonomy of helminths in Holstein cattle raised on pasture, for which 145 female cattle of different zootechnical categories according to age (calves, heifers, heifers and cows) were used, not dewormed for four months prior to the research, raised on pasture, fed with cultivated pastures (Rye Grass plus Clover). The feces were extracted directly from the rectum approximately 50 g, stored in a polyethylene bag labeled with the identification of each animal, transported in a Tecnopor box and ice buckets. The diagnosis was made in the Veterinary Parasitology Laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences, National University of Cajamarca. The flotation technique with saturated sugar solution, the natural sedimentation technique modified by Rojas and Torrel, the Robert & Sullivan larval coproculture technique and the Baermann technique were applied. An overall prevalence of helminths of 86.20 % \pm 5.61 was determined and according to their taxonomic identity the prevalences were: *F. hepatica* 70.34 % \pm 4.02; strongylid nematodes 62.80 % \pm 7.86; *Nematodirus* spp 8.28 % \pm 4.48; *Trichuris* spp 5.52 % \pm 3.71 and *Moniezia* spp 6.90 % \pm 4.13. It is concluded that the global prevalence of helminths is high, highlighting *Fasciola hepatica* and strongylid nematodes (*Haemonchus*, *Ostertagia*, *Oesophagostomum* and *Trichostrongylus*).

Keywords

Prevalence, helminths, cattle

Introducción

La población bovina del país es de 5 037 499, de los cuales 703 445 se concentran en la Región Cajamarca. La provincia de San Miguel cuenta 63 795 cabezas de bovinos, ubicándose en un importante cuarto lugar en la Región (INEI, 2012). En el fundo La Merced distrito de Tongod hay 145 bovinos de la raza Holstein especializados en la producción de leche; su manejo es mediante crianza extensiva al pastoreo, su alimentación es a base de Rye Grass más Trébol. Las enfermedades parasitarias ocasionadas por helmintos es uno de los problemas sanitarios más relevantes desde el



punto de vista económico, entre las que se reportan son la fasciolosis, nematodosis y teniosis.

La fasciolosis causada por el trematodo *F. hepatica* es la enfermedad parasitaria ampliamente distribuida en el mundo, su relevancia se concentra en el ganado vacuno, ocasiona inflamación del hígado y conductos biliares; no obstante, evoluciona como una enfermedad crónica, pero el animal presenta alteraciones en la nutrición. Ataca también a muchas especies animales domésticos como ovinos, caprinos, caballos, asnos, cerdos, conejos, entre otras especies; también infecta a especies animales silvestres e incluso al humano (Cordero et al., 1999). Por su parte, la nematodosis es también una enfermedad parasitaria común y endémica; afecta a rumiantes domésticos y silvestres, atacando prioritariamente a los animales jóvenes. Por lo general, las infecciones son mixtas, es decir, intervienen más de un género. Su localización es en estómago (abomaso) e intestinos (Cordero et al., 1999). Su evolución va de agudo a crónico, cuyos síntomas son enflaquecimiento progresivo, alteraciones digestivas y anemia, causando impactos económicos en la explotación de los rumiantes (Quiroz, 2011).

No obstante, hasta antes de la presente investigación ha sido desconocido la identificación de helmintos que infectan a los vacunos del fundo La Merced, ahora se sabe con precisión qué helmintos son los endémicos en la ganadería mencionada.

Material y métodos

La investigación se llevó a cabo en el año 2024 en el fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Región Cajamarca, a una altitud de 2 645 msnm, con una temperatura media anual de 13.7°C, precipitación anual de 1 458 mm y un clima cálido templado con precipitaciones durante todo el año.

Se utilizó 145 vacunos hembras de diferente categoría zootécnica según edad (terneras, vaquillas, vaquillonas y vacas), no desparasitadas durante cuatro meses previos a la investigación, crianza al pastoreo, alimentados con pastos cultivados (Rye Grass más Trébol). Las heces fueron extraídas directamente del recto aproximadamente 50g, almacenadas en una bolsa de polietileno etiquetadas con la identificación de cada animal, transportadas en una caja Tecnopor con cubos de hielo. El diagnóstico se realizó en el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Se aplicó la técnica de Flotación con solución saturada de azúcar (Torrel y Rojas, 2017), técnica de sedimentación natural modificada



por Rojas y Torrel (Rojas et al., 2013), técnica de coprocultivo de larvas de Robert & Sullivan y la técnica de Baermann (Ueno y Gonçalves, 1998). La prevalencia se calculó mediante la fórmula: $P = \frac{\text{número de animales positivos}}{\text{número total de animales estudiados}} \times 100$ (Thrusfield, 1990).

Resultados y discusión

Tabla 1

Prevalencia (%) global de helmintos en vacunos del fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Región Cajamarca, 2024

Muestra (n)	Casos positivos*	Prevalencia (%)	I.C (%)
145	125	86,20	5,61

*caso positivo se consideró cuando la muestra de heces de un vacuno se observó al menos un huevo de un género de helminto

Tabla 2

Prevalencia (%) de helmintos según su identidad taxonómica en vacunos (n=145) del fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Región Cajamarca, 2024

Helmintos parásitos (Identidad)	Muestra (N°)	Casos positivos (N°)	Prevalencia (%)	I.C (%)
<i>Fasciola hepatica</i>	145	102	70,34	7,43
Nematodo tipo estrongilo	145	91	62,80	7,86
<i>Nematodirus</i> spp	145	12	8,28	4,48
<i>Trichuris</i> spp	145	8	5,52	3,71
<i>Moniezia</i> spp	145	10	6,90	4,13

**Tabla 3**

Identidad taxonómica de nematodos estrogilídeos obtenido mediante coprocultivo en vacunos del fundo La Merced, distrito Tongod, provincia San Miguel, Región Cajamarca, 2024

Géneros
<i>Haemonchus</i>
<i>Ostertagia</i>
<i>Oesophagostomum</i>
<i>Trichostrongylus</i>

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la prevalencia global de helmintos en vacunos Holstein del fundo La Merced, distrito Tongod es de 86,20 % \pm 5,61 (Tabla 1) y según la identidad taxonómica, las prevalencias fueron: *F. hepatica* 70,34 % \pm 7,43; nematodos estrogilídeos 62,80 % \pm 7,86; *Nematodirus spp* 8,28 % \pm 4,48; *Trichuris spp* 5,52 % \pm 3,71 y *Moniezia spp* 6,90 % \pm 4,13 (Tabla 2) y en el coprocultivo de nematodos estrogilídeos se identificó a *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum* (Tabla 3). De estos datos citados observamos claramente que la prevalencia global de helmintos es elevado y las parasitosis relevantes con mayor tasa de prevalencia corresponde a *F. hepatica* y a nematodos estrogilídeos (*Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum*) y en menor tasa de prevalencia están *Nematodirus spp* 8,28 % \pm 4,48; *Trichuris spp* 5,52 % \pm 3,71 y *Moniezia spp* 6,90 % \pm 4,13. Estos hallazgos de helmintos nos indican que el lugar de estudio es una zona endémica a estos parásitos en vacunos, por lo que requiere investigar la dinámica de prevalencias durante el periodo de un año, pero, sin tratamientos antiparasitarios, además investigar cargas parasitarias para justificar a qué animales y en qué épocas del año se deberían dosificar con fármacos antihelmínticos. No obstante, ya se conoce qué helmintos existen en los vacunos del predio motivo de estudio.

Nuestro resultado en relación con la prevalencia de *F. hepatica* concuerda con lo reportado por Briones et al., 2020 en Junín, quienes indican el hallazgo de una prevalencia de 69,8% en bovinos mediante examen coproparasitológico; no obstante difieren con los resultados obtenidos por Julón et al., 2020 en la Región Amazonas y con Ticona et al., 2010 en la región Ayacucho habiendo encontrado prevalencias de 59.5 % y 35.9 %;



respectivamente. Estas diferencias podrían deberse a la época seca del año cuando realizaron la investigación, como es el caso de Ticona et al., 2010.

Si comparamos con el estudio realizado por Pinilla et al., 2018 en Colombia, nuestro trabajo concuerda con muchos de los géneros de helmintos encontrados en los bovinos como por ejemplo *Haemonchus* 8.5 %, *Fasciola hepatica* 3.4 %, *Trichostrongylus* 3.1 %, *Ostertagia* 2.3 %, *Nematodirus* 0.8 %, *Trichuris* 0.3 % y *Moniezia* 1.2 %; mas no concuerdan con las tasas de prevalencia reportadas. Estas bajas tasas de prevalencias se deberían a la época seca periodo que realizaron la investigación.

En cuanto a los géneros de nematodos estrogilídeos encontrados concuerda con los hallazgos de Rojas (2008) quien reporta haber identificado a *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* y *Trichostrongylus* en los fundos del valle Cajamarca. Estas similitudes se deben al tipo de suelo y clima que son parecidos, los que son apropiados para que estos nematodos puedan desarrollarse.

Conclusiones

- La prevalencia global de helmintos en el ganado vacuno del fundo La Merced, distrito Tongod, fue elevada.
- Las parasitosis por helmintos con tasas de prevalencia más elevadas correspondieron a *Fasciola hepatica* y a nematodos estrogilídeos.
- Los helmintos identificados taxonómicamente mediante la observación de huevos fueron: *Fasciola hepatica*, nematodos estrogilídeos, *Nematodirus*, *Trichuris* y *Moniezia* y mediante coprocultivo fueron los estrogilídeos: *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum*.

Referencias

- Briones, A., Salazar, I., Suárez, G., Geldhof, P., Zárate, D. 2020. Prevalencia y carga parasitaria mensual de nematodos gastrointestinales y *Fasciola hepatica* en bovinos lecheros de dos distritos del Valle del Mantaro, Junín, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru, 31(2).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17819>
- Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. 1999. Parasitología Veterinaria, 1a Edición, Editorial Mcgraw-Hill-Inteamericana. Madrid, España. pp225-271.



[Consultado el 3 noviembre 2024. p14].

Instituto Nacional de estadística e informática (INEI), 2012. IV Censo Nacional Agropecuario. Disponible en:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4160735/Resultados%20Definitivos%20Censo%20Nacional%20Agropecuario%202012.pdf?v=1677079634>

Julón, D., Puicón, V., Chávez, A., Bardales, W., Gonzales, H., Vásquez, H., Maicelo, J. 2020. Prevalencia de Fasciola hepatica y parásitos gastrointestinales en bovinos de la Región Amazonas, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru, 31(1). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17560>. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n1/1609-9117-rivep-31-01-e17560.pdf>.

[Consultado el 10 de octubre de 2024].

Pinilla, C., Flórez, P., Sierra, M., Morales, Sierra, R., Vásquez, M., Tobon, J., Sánchez, A., Ortiz, D. 2018. Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia. pp278-287. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000100027 [Consultado el 03 de agosto de 2024].

Pinilla, J., Uribe, N., Florez, A. 2019. *Fasciola hepatica* y otras parasitosis gastrointestinales en bovinos de doble propósito del municipio Sabana de Torres, Santander, Colombia. Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru, 30(3).

<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16607>. Disponible en <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/16607/14377>. [Consultado el 05 de setiembre de 2024].

Quiroz, H., 2011. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Editorial Limusa S.A., México. pp431-475.

Rojas, J. 2008. Resistencia de *Haemonchus sp* y *Trichostrongylus sp* de los bovinos a benzimidazoles (fenbendazol y albendazol) e imidazotiazoles (levamisol), en los fundos de la campiña de Cajamarca. Perú. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/118-resistencia_Haemonchus.pdf [Consultado el 03 de noviembre de 2024].

Rojas, J.; Torrel, S., y Raico, M. 2013. Validación de la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel en el diagnóstico de fasciolosis crónica en bovinos, Cajamarca. Perú”. (Resúmenes de la XXIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) y IV Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana- Cuba, 2013).



- Ticona, D., Chávez, A., Casas, G., Chavera, A., Li, O. 2010. Prevalencia de Fasciola hepatica en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru, 21(2). Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v21n2/a04v21n2.pdf>. [Consultado el 12 de octubre de 2024].
- Torrel, S., Rojas, J. 2017. Atlas de Parasitología Veterinaria. 1ra. Edición, editorial Martínez Compañón Editores S.R.L. Cajamarca-Perú. p19.
- Thrusfield, M. 1990. Epidemiología veterinaria, Editorial Acribia. Zaragoza-España. p42
- Ueno, H., Gonçalves, P. 1998. Manual para diagnóstico de los helmintos de Rumiantes, 4ª Edición, Edit. Japan Internacional Cooperation Agency (JICA). Tokio, Japan. pp1,14.



Edad de saca en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca – 2024-2025

*Slaughter age in cattle (*Bos taurus*) slaughtered at the Cajamarca Provincial Municipal Slaughterhouse – 2024-2025*

Jorge Eduardo Burga León¹, Abel Melchor García Bazán¹, Jaime Mego Silva¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

La investigación se realizó en Cajamarca - Perú, con la finalidad de determinar la edad de saca en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca (MMPC), durante el año 2024-2025. El MMPC está ubicado al costado de la Plaza Pecuaria Iscoconga, en el centro poblado de Iscoconga, distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca; en la región Cajamarca - Perú. Se muestreó 800 bovinos sin tener en cuenta la raza u otra variable, a excepción del sexo. La metodología utilizada fue por enumeración de los bovinos que iban a ser beneficiados en el MMPC, en un día a la semana, se sorteó entre 14 y 15 bovinos que integraron la muestra de trabajo de ese día, se siguió durante su beneficio a los animales seleccionados e identificados, para recuperar su cabeza donde se realizó la evaluación visual de su dentición en la mandíbula, teniendo en cuenta el número de dientes, su erupción, desgaste y nivelamiento. Por observación directa y fotográfica se determinó la edad del bovino; en base a las características morfológicas del desarrollo de los dientes incisivos (Cronometría dentaria), luego se anotó en una libreta de campo, y posteriormente se tabuló los datos; dándosele el tratamiento estadístico correspondiente. Se determinó que la edad de saca por categoría, en bovinos beneficiados en el MMPC, está en ocho dientes, con un porcentaje igual al 38% (304/800), seguida por la categoría seis dientes y cuatro dientes (29% y 23,63%) respectivamente. Esto se corresponde con bovinos de cinco a más años de edad, de dos a tres años de edad y bovinos de tres a cuatro años de edad respectivamente. Por otro lado, son los bovinos machos, en los que se prioriza su beneficio (54,88%). Sin embargo, cuando los clasificamos a los bovinos beneficiados, por categorías, en función a la edad y sexo; podemos observar que son las hembras, en la categoría de ocho dientes, las que se beneficiaron en mayor número (180/304) y porcentaje (59,21%); superando incluso al porcentaje total de machos beneficiados en este trabajo de investigación.

Palabras clave

Edad, saca, camal, bovinos



Abstract

This research was conducted in Cajamarca, Peru, to determine the slaughter age of cattle (*Bos taurus*) slaughtered at the Cajamarca Provincial Municipal Slaughterhouse (CPMS) during the 2024-2025 period. The CPMS is located next to the Iscoconga livestock market, in the town of Iscoconga, Llacanora District, Cajamarca Province, in the Cajamarca region of Peru. A total of 800 cattle were sampled, regardless of breed or other variable, except for sex. The methodology used was by enumerating the cattle that was going to be slaughtered at the CPMS. On one day a week, between 14 and 15 cattle that made up the work sample for that day were drawn. The selected and identified animals were followed throughout their slaughter to recover their heads, where a visual evaluation of their dentition in the jaw was carried out, taking into account the number of teeth, their eruption, wear, and leveling. Through direct and photographic observation, the age of the cattle was determined based on the morphological characteristics of incisor development (dental chronometry). Data were then recorded in a field notebook, and subsequently tabulated, with the corresponding statistical treatment. It was determined that the harvesting age by category for beneficiary cattle in the CPMS is eight-teeth, with a percentage equal to 38% (304/800), followed by the six-tooth and four-tooth categories (29% and 23.63%), respectively. This corresponds to cattle five years or older, two to three years old, and three to four years old, respectively. On the other hand, male cattle are prioritized for processing (54.88%). However, when we classified the beneficiary cattle by category based on age and sex, we can observe that females, in the eight-tooth category, are the ones that benefit the most (180/304) and the highest percentage (59.21%), even surpassing the total percentage of males benefited in this research work.

Keywords

Age, slaughter, slaughterhouse, cattle

Introducción

El ganado bovino (*Bos taurus*) en el Perú, es una de las especies animales de mayor distribución en el territorio nacional, y una de las principales crías, dentro de las especies pecuarias (61.9%). Para el año 2022, su población a nivel nacional se mantiene relativamente estable en el tiempo (INEI, 2023), siendo ésta de 5 862 305 cabezas, y 654 162 para la región Cajamarca (MIDAGRI, 2023). Para este mismo año, las cinco regiones con mayor población de bovinos de carne en el país, concentraron el



44,18% de la población, siendo estas regiones: Puno (13,12%), Cajamarca (11,16%), Ayacucho (7,47%), Amazonas (6,66%) y Junín (5,77%), y las cinco regiones con mayor saca, que concentraron el 51,92% de la saca o beneficio, fueron: Cajamarca (13,66%), Huánuco (11,54%), Puno (11,31%), Lima (8,33%), y Ayacucho (7,08%) (Salas, 2024).

En Cajamarca, la crianza de bovinos está dirigida, principalmente, para obtener leche, y en menor escala, carne y trabajo, alimentándose básicamente de pasto, forrajes, residuos de cosechas, y subproductos agrícolas. Por lo que, muchas veces, la baja calidad de estos alimentos consumidos en las diferentes zonas de donde estos animales provienen; influye en su edad de saca.

La edad de saca, se refiere a la edad en que los animales son sacrificados para consumo humano. Esta edad está influenciada por varios factores, de los cuales destacan el peso vivo, su desarrollo corporal, y el sistema de producción; ya que de ellos dependen el rendimiento en carne y las características de la calidad de la misma.

En términos generales, se estima que los bovinos (*Bos taurus*) destinados al matadero tienen entre 18 a 24 meses de edad, pero no existen investigaciones en nuestra localidad, razón por la cual se planteó este estudio en Cajamarca, con el objetivo de conocer, realmente, cuál es la edad de saca para estos animales (*Bos taurus*), que son beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca; durante los años de 2024 – 2025.

Material y métodos

Localización: Esta investigación se realizó en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca (MMPC), el mismo que se encuentra ubicado al costado de la Plaza Pecuaria Iscoconga, en el centro poblado de Iscoconga, distrito de Llacanora, provincia de Cajamarca; en la región Cajamarca - Perú. La ciudad de Cajamarca se ubica en la Sierra Norte del Perú, a una altitud de 2750 msnm, Latitud 7°9'8''S, Longitud 78°29'29''O y presión atmosférica de 745,34 hPa, con temperaturas que oscilan entre los 3°C y 14°C. Presenta dos épocas bien marcadas, una de lluvias, comprendida entre los meses de septiembre a marzo o abril, con precipitación pluvial de hasta 750 mm; y otra de estiaje, entre los meses de mayo a agosto; con una radiación solar de 460 cal/cm/día, humedad relativa del 75% y una evaporación de 2,8 mm/día. Cajamarca es accesible por vía aérea desde Lima, y vía terrestre desde cualquier lugar del territorio nacional.



Materiales: La muestra estuvo constituida por 800 bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el MMPC, de los cuales se inspeccionó macroscópicamente la dentición mandibular.

Metodología: Se desarrolló en varias etapas, así: enumeración de los bovinos que iban a ser beneficiados en el MMPC, en un día a la semana, se sorteó entre 14 y 15 bovinos que integraron la muestra de trabajo de ese día, se siguió durante su beneficio a los animales seleccionados e identificados, para recuperar su cabeza donde se realizó la evaluación visual de su dentición en la mandíbula, teniendo en cuenta el número de dientes, su erupción, desgaste y nivelamiento. Por observación directa y fotográfica se determinó la edad del bovino; en base a las características morfológicas del desarrollo de los dientes incisivos (Cronometría dentaria), luego se anotó en una libreta de campo, y posteriormente se tabuló los datos; dándosele el tratamiento estadístico correspondiente..

Resultados y discusión

Tabla 1

Edad de saca, por categorías, en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca - 2024 – 2025

Edad por Categoría animal	Dientes					Total
	de leche	2 dientes	4 dientes	6 dientes	8 dientes	
Número de animales	15	60	232	189	304	800
Frecuencia (%)	1,87	7,50	29,00	23,63	38,00	100

Los mayores porcentajes de beneficio en bovinos, se presentan en animales que corresponden a las categorías de 4, 6, y 8 dientes, sobresaliendo el beneficio en los animales de 8 dientes (38%), luego los de 4 dientes (29%) y en tercer lugar los bovinos de 6 dientes (23,63%).

**Tabla 2**

Edad de saca, en años, en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca - 2024 – 2025

Edad en años	0,5 – 1 años	1,5 – 2 años	2 – 3 años	3 – 4 años	5 a más años	Total
Número de animales	15	60	232	189	304	800
Frecuencia (%)	1,87	7,50	29,00	23,63	38,00	100

Los animales mayormente beneficiados corresponden a los bovinos que se presentan con 5 a más años de edad, seguido por los de 2 a 3 años de edad y finalmente por los animales de 3 a 4 años de edad.

Tabla 3

Edad de saca, en años, en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca - 2024 – 2025

Edad por Categoría	Dientes de leche	2 dientes	4 dientes	6 dientes	8 dientes	Total	%
	Sexo						
Machos	10	40	150	115	124	439	54,88
Hembras	5	20	82	74	180	361	45,12
Total	15	60	232	189	304	800	100

Son los bovinos machos, en los que se prioriza su beneficio (54,88%). Sin embargo, cuando los clasificamos a los bovinos beneficiados, por categorías, en función a la edad y sexo; podemos observar que son las hembras, en la categoría de 8 dientes, las que se beneficiaron en mayor número (180/304) y porcentaje (59,21%); superando incluso al porcentaje total de machos beneficiados en este trabajo de investigación.

En esta investigación, se trató de conocer sobre la edad de saca en bovinos, tomando como muestra 800 animales beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca, durante 56 semanas, entre agosto del 2024 y agosto del 2025. Nuestros resultados nos indican que la mayor frecuencia de animales beneficiados recae sobre



bovinos de 5 años de edad a más, con el 38%, seguido por los bovinos de 2 a 3 años de edad con el 29%. Menos del 25% son bovinos de 3 a 4 años de edad (23,63%), y en muy bajo porcentaje se encuentran los bovinos menores a 2 años de edad (9,37%). Estos resultados difieren a los reportados por Ramírez y Ríos (2021), quienes reportan el 36,97% para los bovinos beneficiados de hasta un año de edad, y un porcentaje similar (36,02%) para los animales de 2 años de edad. Esta diferencia podría deberse a que dichos autores trabajaron con bovinos criollos, en la zona de Bello Horizonte del distrito de La Banda de Shilcayo - San Martín – Perú; mientras que nosotros no determinamos la raza de los bovinos beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca. Respecto al sexo de los bovinos beneficiados, los resultados son similares, coincidiendo en que son los machos los que ocupan el mayor porcentaje, y la edad en general, oscila entre uno y seis años; en ambos estudios.

Por otro lado, coincidimos con el trabajo de Huayta (2015), al mencionar que, evaluando la edad de los bovinos al beneficio en el Camal Metropolitano de Rio Seco, Cerro Colorado, Arequipa, Perú, el mayor porcentaje de bovinos sacrificados están entre los 4 y 5 años de edad (68,74%), y que son los machos, los bovinos beneficiados en mayor porcentaje (77,77%). Asimismo, nuestros resultados difieren de los reportados por Quintana (2022), quien obtiene valores similares en el beneficio de bovinos, entre las edades de las categorías: dientes de leche, dos y cuatro dientes (23,30%; 23,07%; y 21,78% respectivamente); trabajando en el camal Jo S.A.C. de la ciudad de Lima, Perú.

Tabla 3

Edad de saca, en años, en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca, 2024 – 2025

Autor	Año	Localidad	Edad	%	Sexo	%
Burga et.al.	2024-2025	Cajamarca	5 años a >	38	Machos	54,88
Quintana	2022	Lima	< 3 años	23	--	--
Ramírez y Ríos	2021	San Martín	2 años	36	Machos	52,68
Huayta	2015	Arequipa	4 y 5 años	68,74	Machos	77,77



Conclusiones

- 1) La edad de saca por categorías, en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el Matadero Municipal Provincial de Cajamarca (MMPC), durante un período de 56 semanas (agosto 2024 - agosto 2025), fue de aquellos animales de ocho dientes (38%), cuatro dientes (29%) y seis dientes (23,63%).
- 2) Se determinó que el 54,88% de los bovinos beneficiados en el MMPC fueron machos; en el mismo período de investigación.
- 3) En la categoría ocho dientes, los bovinos que se beneficiaron en mayor número y porcentaje fueron hembras (180/304), alcanzando el 59,21%.

Referencias

- Buriticá, Alejandra. 2020. Edad y peso promedio ideal para sacrificar un bovino. Editado por Croper.com. Pecuario. <https://croper.com/comunidad/>
- Casas, Américo; Cianzio, Danilo; Rivera, Aixa; Cantisani, Lillian; Añeses, Luis. 2001. Estimación de la edad de los vacunos por sus incisivos. Boletín 299 Estación experimental agrícola. Mayagüez. Puerto Rico. <http://bovinosparacarne.uprm.edu/publication/Bolet%EDn%20299.pdf>
- Huayta Huaracha, Sudnereida Erika. 2015. Determinación de los factores del decomiso de vísceras rojas (hígados y pulmones) en vacunos (*Bos taurus*) en el Camal Metropolitano de Rio Seco - distrito de Cerro Colorado – Provincia y Departamento de Arequipa. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas, Universidad Católica de Santa María. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8c181a6b-037d-4b0c-91e5-19094a701d05/content>
- INEI, 2023. Encuesta Nacional Agropecuaria 2022. Principales Resultados – Pequeñas y Medianas Unidades Agropecuarias, 2014 – 2019 y 2021 – 2022. <https://www.gob.pe/institucion/inei/campa%C3%B1as/32887-resultados-de-la-encuesta-nacional-agropecuaria-ena-2022>.
- ITIS. 2024. Integrated Taxonomic Information System. *Bos taurus* (TSN 183838). <https://www.itis.gov/>



- Luz Ledic, Iván. 2011. Cronología dentaria de los bovinos. Sitio argentino de producción animal. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/denticion_y_protesis/27-Cronologia_dentaria.pdf
- MIDAGRI, 2023. Anuario estadístico producción ganadera y avícola 2022, año 7, https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/anuarios/pecuaria/pecuaria_2022.pdf
- MIDAGRI, 2023. Importancia de la crianza de vacunos para la producción de carne. <https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-producci/304-vacunos-de-doble-proposito>
- Montiel, Néstor; Montiel, Cristina Ch. 2012. Cronología dentaria en bóvidos. 3^o Encuentro Nacional de Criadores de Búfalos. Barranquilla. Colombia. <https://www.bufalosbelterra.com/sites/default/files/2020-03/CRONOLOG%C3%8DA%20DENTARIA%20EN%20BOVIDOS.pdf>
- Quintana Montoya, Nohely (2022), Decomiso de vísceras de bovinos beneficiados en el camal Jo S.A.C. de la ciudad de Lima, tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista, Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1275/T_080.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- RAE. 2014. Real Academia Española. toro. *Diccionario de la lengua española*. 23.^a edición. <https://dle.rae.es/toro>
- Ramírez-Lozano, R. & Ríos-Ramírez, O. (2021). Evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el camal privado Bello Horizonte, San Martín. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 1(1), 43-52. <https://doi.org/10.51252/revza.v1i1.149>
- Raveneau, Alain. 1998. *Le livre de la vache*. París: Ed. Rustica. ISBN 2-84038-136-2. <https://www.amazon.com/-/es/Alain-RAVENEAU/dp/2840381362>
- Rosemberg Barrón, Manuel. 2018. La ganadería bovina en Perú. Veterinaria digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-ganaderia-bovina-en-peru/>
- Salas, Daniel. 2024. Crianza de vacunos de engorde, Proyectos peruanos. https://proyectosperuanos.com/vacunos_de_engorde/



Valbuena, Manuel de. 1826. *Diccionario universal Latino-Español*. Imprenta Real.
pp. 101 y 738. <https://archive.org/details/ACarriazo0123>



**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS, CONTABLES
Y ADMINISTRATIVAS**



La calidad educativa en la Escuela Profesional de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca

The quality of education at the School of Economics at the National University of Cajamarca

Edwin Horacio Fernández Rodríguez¹, Oscar David Carmona Alvarez¹

¹Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El objetivo del estudio realizado en la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca fue analizar la correlación entre la calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil, evaluando diversos factores como metodología de enseñanza, capacitación docente y evaluación del aprendizaje. La metodología empleada fue un enfoque cuantitativo basado en encuestas aplicadas a una muestra de 104 estudiantes. Los datos se analizaron utilizando pruebas estadísticas no paramétricas, dado que las variables no seguían una distribución normal. El coeficiente de correlación de Spearman fue utilizado para medir la relación entre las variables de calidad de enseñanza y satisfacción estudiantil. Los resultados revelaron una correlación positiva significativa entre la calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil ($r = .702$, $p < .001$). El nivel medio de calidad fue el más representativo, con el 57% de los estudiantes percibiendo una calidad aceptable y el 58% expresando una satisfacción moderada. Sin embargo, solo un 3% de los estudiantes evaluó la enseñanza como de alta calidad, y apenas un 4% reportó una satisfacción alta, lo que evidencia áreas de mejora. La metodología de enseñanza y la capacitación docente también mostraron una correlación positiva, pero con menor impacto. Las conclusiones del estudio subrayan la importancia de mejorar la calidad educativa para aumentar la satisfacción estudiantil, destacando que tanto la percepción de la calidad como el acceso a mejores recursos y el apoyo académico son determinantes clave para una experiencia educativa satisfactoria.

Palabras clave

Calidad educativa, satisfacción estudiantil



Abstract

The objective of the study conducted at the School of Economics of the National University of Cajamarca was to analyze the correlation between the quality of teaching and student satisfaction, evaluating various factors such as teaching methodology, teacher training, and learning assessment. The methodology employed was a quantitative approach based on surveys administered to a sample of 104 students. The data were analyzed using non-parametric statistical tests, as the variables did not follow a normal distribution. Spearman's correlation coefficient was used to measure the relationship between the variables of teaching quality and student satisfaction. The results revealed a significant positive correlation between teaching quality and student satisfaction ($r = .702$, $p < .001$). The medium quality level was the most representative, with 57% of students perceiving acceptable quality and 58% expressing moderate satisfaction. However, only 3% of students rated the teaching as high quality, and just 4% reported high satisfaction, indicating areas for improvement. Teaching methodology and teacher training also showed a positive correlation but with less impact. The study concludes that improving educational quality is crucial for increasing student satisfaction, emphasizing that both the perception of quality and access to better resources and academic support are key determinants of a satisfying educational experience.

Keywords

Educational quality, student satisfaction

Introducción

La calidad educativa es un tema de creciente relevancia en el contexto global, constituyendo un pilar fundamental para el desarrollo sostenible y el bienestar social. La UNESCO (2021) afirma que "la educación de calidad es un derecho humano y un motor esencial para el desarrollo económico y social". En este sentido, se estima que cada año de educación adicional puede aumentar los ingresos de una persona en un 10% (Banco Mundial, 2020). Estas cifras evidencian que la educación no solo es una inversión en el futuro de los individuos, sino también en el crecimiento de las naciones.

En el contexto del Perú, la calidad educativa enfrenta múltiples desafíos que requieren atención urgente. Según la Encuesta de Satisfacción de Estudiantes (2022), "solo el 30% de los estudiantes se siente satisfecho con la calidad de la enseñanza recibida". Esta insatisfacción se refleja también en los resultados académicos, ya que el



Ministerio de Educación reporta que "el 75% de los estudiantes de secundaria no alcanza el nivel mínimo de competencia en matemáticas" (MINEDU, 2022). Estas estadísticas resaltan la necesidad de reformar el sistema educativo peruano y de implementar estrategias efectivas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A nivel local, la Escuela Académico Profesional de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca enfrenta retos específicos que requieren un análisis profundo. Un estudio reciente realizado por la institución indicó que "el 45% de los egresados considera que su formación no está alineada con las demandas del mercado laboral" (Escuela de Economía, 2023). Esta desconexión entre la educación y las necesidades del sector productivo es alarmante y pone de manifiesto la urgencia de revisar y actualizar los planes de estudio.

Además, las estadísticas muestran que "solo el 50% de los estudiantes logra finalizar su carrera en el tiempo establecido" (UNAC, 2023). Este dato refleja no solo problemas en la calidad educativa, sino también posibles dificultades en la retención de estudiantes. Es crucial entender las causas detrás de esta alta deserción y cómo estas pueden estar relacionadas con la calidad de la enseñanza y el ambiente académico.

El presente estudio tiene como objetivo explorar los factores que inciden en la calidad educativa en la Escuela Académico Profesional de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca. Para ello, se utilizarán métodos cuantitativos y cualitativos que permitan captar la perspectiva de estudiantes, egresados y docentes sobre el proceso educativo y su relevancia en la formación profesional.

La investigación se centrará en áreas clave como la metodología de enseñanza, la pertinencia del currículo, y la satisfacción de los estudiantes con la formación recibida. Asimismo, se considerarán las demandas del mercado laboral para identificar posibles brechas en la formación académica que puedan estar afectando la empleabilidad de los graduados.

Finalmente, se espera que los resultados de este estudio contribuyan a la formulación de estrategias que mejoren la calidad educativa en la Escuela Académico Profesional de Economía. Esto no solo beneficiará a los estudiantes y egresados, sino también al desarrollo económico de la región y del país, al formar profesionales competentes y alineados con las necesidades del mercado laboral.



Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Académico Profesional (EAP) de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca, y su objetivo fue analizar la calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil. La población de estudio fue de 416 estudiantes matriculados en el ciclo académico 2023 II, y se utilizó una muestra por conveniencia que representaba el 25% de la población, equivalente a 104 estudiantes, seleccionados de manera estratificada según su ciclo de estudios.

El tipo de investigación fue de naturaleza aplicada y descriptiva, con un diseño correlacional que empleó el coeficiente rho de Spearman para determinar la relación entre la calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil. Además, fue un estudio no experimental y transversal, ya que los datos se recolectaron en un único momento sin manipular las variables. La metodología incluyó un enfoque cuantitativo y descriptivo, utilizando cuestionarios para recopilar la información.

Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario digital a través de Google Forms, y la información se procesó y analizó mediante el programa estadístico SPSS, utilizando técnicas de análisis descriptivo, promedios y porcentajes. Los resultados obtenidos permitieron identificar patrones y correlaciones entre las variables estudiadas.

El estudio permitió identificar una correlación significativa entre la calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil, proporcionando información relevante para implementar mejoras en la calidad educativa en la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Resultados y discusión

La figura 1 muestra una comparación entre la satisfacción estudiantil y la calidad de la enseñanza en tres niveles (bajo, medio y alto) según un estudio de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca. En el nivel bajo, el 38% de los estudiantes reporta estar satisfecho, mientras que el 40% evalúa la calidad de la enseñanza en este rango. En el nivel medio, la mayoría de los encuestados, con un 58% de satisfacción estudiantil y un 57% en calidad de enseñanza, señala un resultado promedio, lo que indica que es el nivel más representativo.

Por otro lado, en el nivel alto, solo el 4% de los estudiantes se siente muy satisfecho, y un escaso 3% percibe la calidad de la enseñanza como alta. Esto sugiere que,



aunque la mayoría se ubica en una valoración media, es notablemente baja la proporción de quienes consideran excelente tanto la enseñanza como la satisfacción en su experiencia académica.

En el análisis del gráfico, se identifican tanto aspectos positivos como negativos sobre la percepción estudiantil en relación con la calidad de la enseñanza.

Aspectos positivos: El nivel medio presenta el porcentaje más alto tanto en satisfacción estudiantil (58%) como en la percepción de la calidad de la enseñanza (57%). Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes se encuentra moderadamente satisfecha y reconoce una calidad aceptable en la enseñanza. Esta tendencia es un indicador favorable, ya que una proporción considerable de los alumnos no considera la enseñanza deficiente ni tiene un bajo nivel de satisfacción.

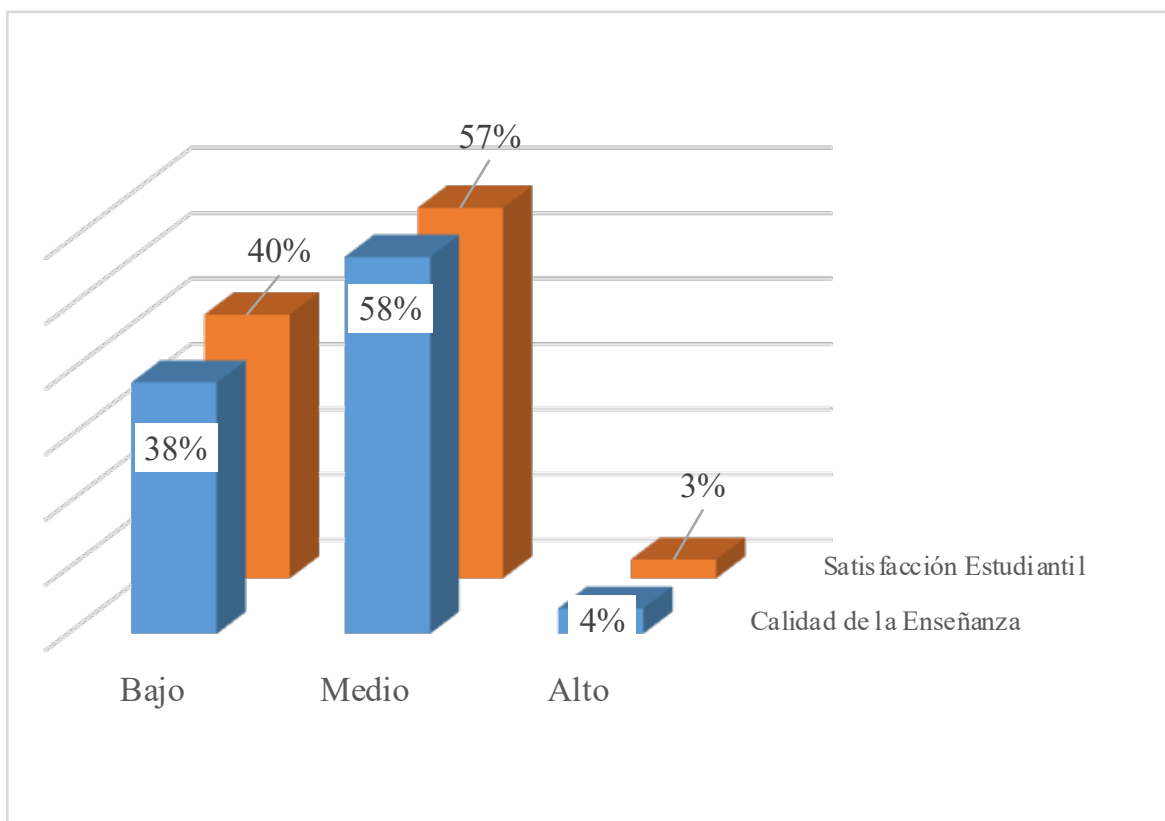


Figura 1. Resultados de las variables de estudio.

Aspectos negativos: Un aspecto negativo significativo es la baja proporción de estudiantes que perciben un alto nivel de calidad en la enseñanza (3%) y satisfacción (4%). Este bajo porcentaje refleja una falta de excelencia percibida por los estudiantes, lo cual podría señalar áreas de mejora en el sistema educativo. Además, un 38% de los



estudiantes aún tiene una percepción baja de la satisfacción y un 40% considera la calidad deficiente, lo que indica que un número importante de alumnos no está plenamente satisfecho con su experiencia educativa.

Análisis a nivel de dimensiones

La tabla 1 muestra una clara correlación entre el nivel de calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil. Los estudiantes que perciben una baja calidad en la enseñanza tienden a tener una baja satisfacción (36 de 40), mientras que aquellos que evalúan la calidad de la enseñanza como alta, en su mayoría, reportan una alta satisfacción (3 de 4). En niveles medios de calidad, la mayoría de los estudiantes expresan una satisfacción media (54 de 60). Estos resultados sugieren que la mejora en la calidad de la enseñanza está directamente relacionada con el aumento en la satisfacción estudiantil.

Tabla 1

Nivel de Calidad de la Enseñanza y nivel de Satisfacción Estudiantil

		Nivel de Satisfacción Estudiantil			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Nivel de Calidad de la Enseñanza	Bajo	36	4	0	40
	Medio	6	54	0	60
	Alto	0	1	3	4
Total		42	59	3	104

Nota. Resultados de la aplicación del cuestionario

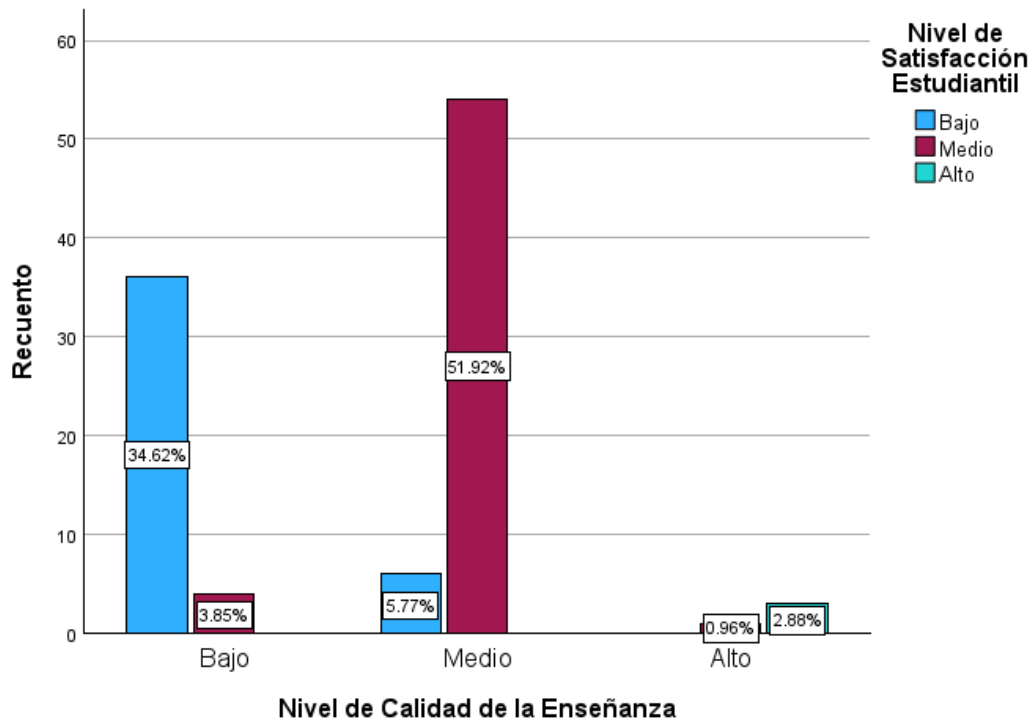


Figura 2. Resultados de calidad del servicio vs satisfacción estudiantil.

La figura de barras muestra la relación entre la variable calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil en la Escuela de Economía. Se puede observar que cuando la calidad de la enseñanza es baja, la mayoría de los estudiantes tienen una satisfacción baja (34.62%), y muy pocos muestran satisfacción media (3.85%). En el caso de una calidad de enseñanza media, la mayoría de los estudiantes expresan una satisfacción media (51.92%), con porcentajes menores en satisfacción baja (5.77%). Finalmente, para la calidad de enseñanza alta, aunque el número de casos es reducido, predomina la satisfacción alta (2.88%) y en menor medida la media (0.96%). Este gráfico refuerza la tendencia observada: a mayor calidad de enseñanza, mayor es la satisfacción estudiantil, lo que sugiere una fuerte correlación entre estas dos variables en el contexto educativo.

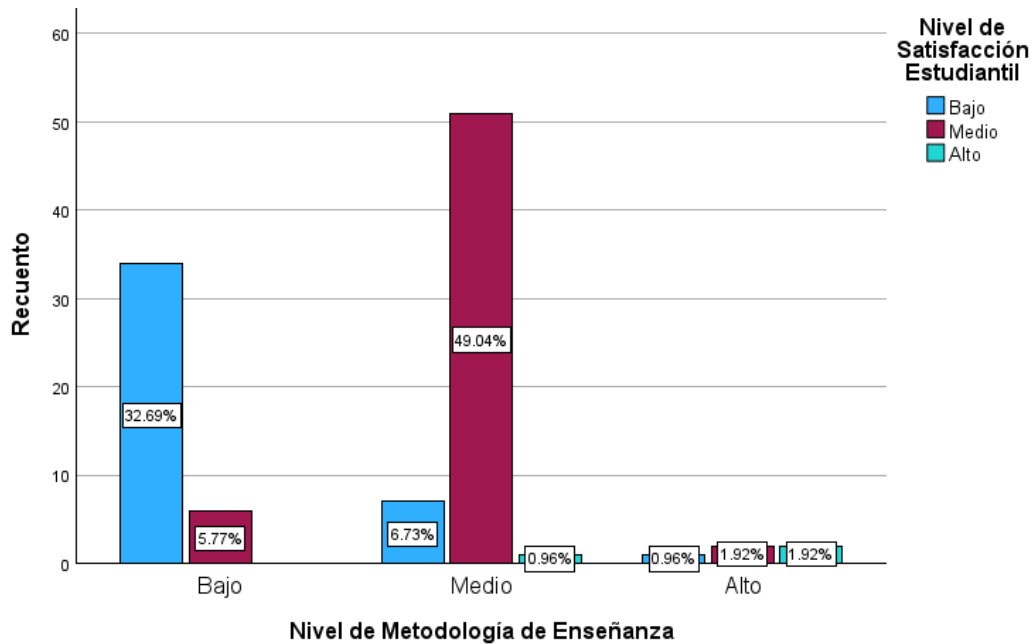


Figura 3. Metodología de la enseñanza vs satisfacción estudiantil.

La figura 3 muestra la relación entre la dimensión metodología de enseñanza y la variable satisfacción estudiantil. Observamos que, cuando la metodología de enseñanza es baja, la mayoría de los estudiantes tienen una satisfacción baja (32.69%), aunque algunos presentan satisfacción media (5.77%). En los casos donde la metodología de enseñanza es media, predominan los estudiantes con satisfacción media (49.04%), con un pequeño porcentaje insatisfecho (6.73%). Finalmente, para una metodología alta, la satisfacción se distribuye de manera más equilibrada, con un pequeño porcentaje de satisfacción alta (1.92%) y media (1.92%). Al igual que con la calidad de la enseñanza, este gráfico sugiere que una metodología de enseñanza más sólida tiende a mejorar la satisfacción estudiantil, aunque en este caso la correlación parece menos pronunciada. La metodología media sigue teniendo una influencia significativa en el nivel de satisfacción.

La figura 4 refleja la relación entre el nivel de capacitación docente y la satisfacción estudiantil. Cuando el nivel de capacitación docente es bajo, el 32.69% de los estudiantes tiene una satisfacción baja, mientras que un 6.73% muestra satisfacción media. En el caso de una capacitación docente media, la mayoría de los estudiantes reportan satisfacción media (49.04%), con un pequeño porcentaje que presenta satisfacción baja (7.69%). Finalmente, en el nivel alto de capacitación docente, la satisfacción alta se mantiene baja (1.92%), y la media es del 0.96%. Este gráfico sigue la misma tendencia observada en los anteriores: a medida que el nivel de capacitación



docente mejora, se incrementa el nivel de satisfacción estudiantil, especialmente en la satisfacción media. La capacitación docente media tiene un impacto notable en la percepción de los estudiantes, con una predominancia clara de satisfacción media en este nivel.

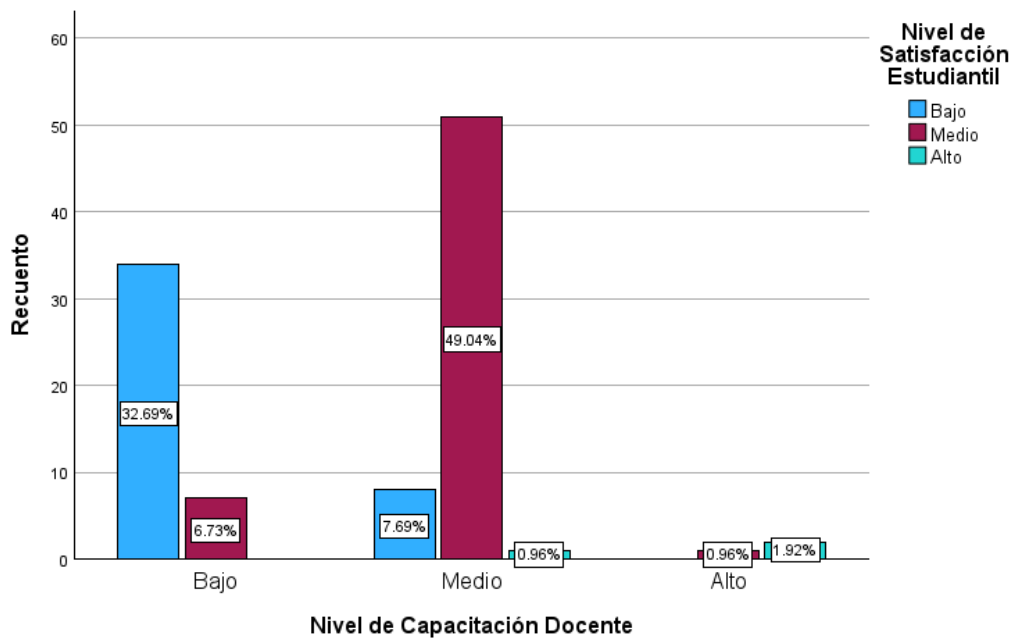


Figura 4. Densidad poblacional de la Familia Chrysomelidae en el cultivo de frambuesa, Cajamarca – Perú, 2024.

La figura 5 muestra la relación entre el nivel de evaluación del aprendizaje y el nivel de satisfacción estudiantil. La mayoría de los estudiantes que califican el aprendizaje como medio tienen un nivel de satisfacción bajo (49.04%), mientras que, en el nivel de evaluación bajo, también predomina la satisfacción baja (34.62%). Los niveles de satisfacción medio y alto son significativamente menores en todas las categorías, con pocos estudiantes mostrando alta satisfacción, especialmente en el nivel de evaluación alto (1.92%).

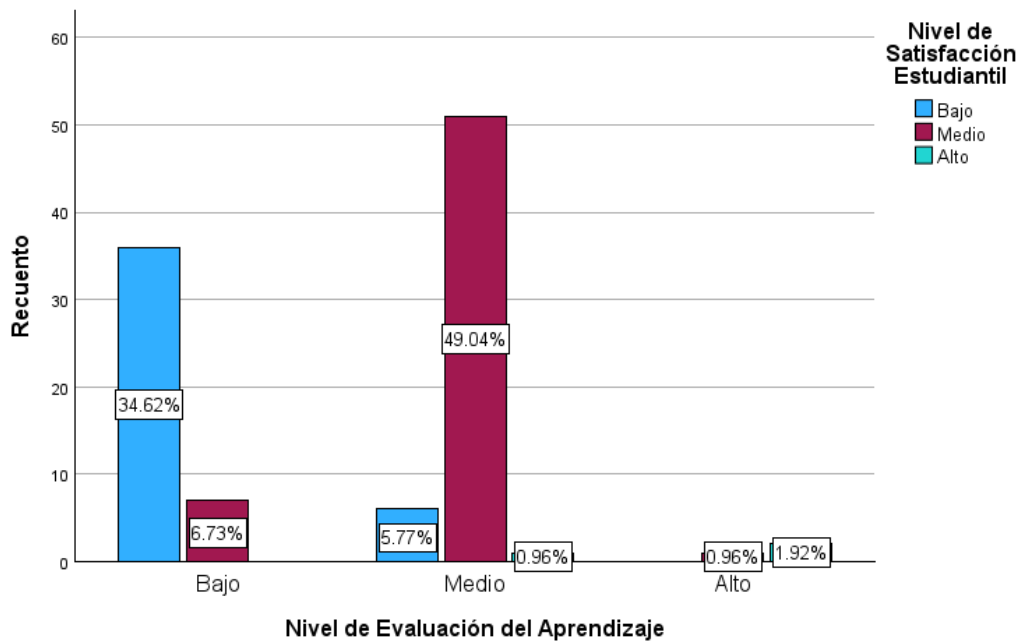


Figura 5. Evaluación del aprendizaje vs satisfacción estudiantil.

Análisis de correlaciones

Los datos de las variables de estudio como se muestran en la tabla no siguen una distribución normal, la significancia de la prueba de Kolmogorov es menor a 0.05 por lo que los datos son no paramétricos.

Al ser datos no paramétricos corresponde elegir el coeficiente de correlación al Rho de Spearman. El Rho de Spearman es una medida de correlación no paramétrica que evalúa la relación entre dos variables ordinales o de intervalo/razón cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad. A diferencia del coeficiente de correlación de Pearson, que se basa en datos con distribuciones normales, el Rho de Spearman se calcula a partir de los rangos de los datos, en lugar de sus valores originales, lo que lo hace más robusto ante valores atípicos y distribuciones no normales. Este coeficiente varía entre -1 y 1, donde un valor de 1 indica una correlación positiva perfecta, -1 una correlación negativa perfecta, y 0 sugiere que no existe relación.

**Tabla 2**

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calidad de la Enseñanza	.142	104	<.001	.934	104	<.001
Satisfacción Estudiantil	.128	104	<.001	.946	104	<.001

^a Corrección de significación de Lilliefors

Según Field (2013), “el coeficiente de correlación de Spearman es útil cuando la relación entre dos variables no es lineal pero monótona, es decir, cuando a medida que aumenta una variable, la otra también aumenta (o disminuye), aunque no a un ritmo constante” (p. 192). Es especialmente útil en estudios sociales y de comportamiento, donde las variables frecuentemente no siguen una distribución normal.

En la tabla 5 que presenta las estimaciones del coeficiente de correlación de Spearman, se puede observar una fuerte correlación positiva entre la Calidad de la Enseñanza y la Satisfacción Estudiantil, con un coeficiente de correlación de .702 ($p < .001$). Este valor sugiere que a medida que mejora la calidad de la enseñanza, también aumenta significativamente la satisfacción de los estudiantes. Además, esta correlación es significativa al nivel de confianza del 99% ($p < .001$), lo que indica una relación válida estadísticamente entre ambas variables.



Tabla 3

Rho de Spearman de las variables de estudio

		Satisfacción Estudiantil	Percepción de la Calidad	Recursos Educativos	Apoyo Académico
Calidad de la Enseñanza	Coefficiente de correlación	.702**	.638**	.623**	.656**
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	<.001
	N	104	104	104	104
Metodología de Enseñanza	Coefficiente de correlación	.654**	.554**	.595**	.636**
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	<.001
	N	104	104	104	104
Capacitación Docente	Coefficiente de correlación	.642**	.558**	.576**	.633**
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	<.001
	N	104	104	104	104
Evaluación del Aprendizaje	Coefficiente de correlación	.723**	.712**	.618**	.643**
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	<.001
	N	104	104	104	104

Ambas variables tienen dimensiones clave que también presentan correlaciones importantes así se muestra:

La Satisfacción Estudiantil también muestra fuertes correlaciones con: (a) Percepción de la Calidad ($r = .861$, $p < .001$), lo que refleja que la satisfacción de los estudiantes aumenta considerablemente cuando perciben una alta calidad en el servicio educativo. (b) Recursos Educativos ($r = .879$, $p < .001$), indicando que el acceso a buenos recursos es crucial para la satisfacción estudiantil. (c) Apoyo Académico ($r = .881$, $p < .001$), lo que sugiere que el apoyo académico es un factor esencial en la satisfacción general de los estudiantes.



El estudio determina que, tanto la calidad de la enseñanza como la satisfacción estudiantil están fuertemente influenciadas por sus dimensiones como la percepción de la calidad, los recursos educativos y el apoyo académico. Estos resultados subrayan la importancia de una visión integral en la mejora de la formación universitaria en economía.

Contrastación de los resultados

El estudio realizado en la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca muestra que el nivel medio es el más representativo en satisfacción estudiantil (58%) y calidad de enseñanza (57%). Este resultado se alinea con el estudio de García y Fernández (2021), que destaca el impacto positivo de las metodologías activas en la satisfacción estudiantil. Ambos estudios sugieren que cuando se aplican enfoques didácticos mejorados, los estudiantes tienden a mostrar una mayor satisfacción.

En la investigación, se observa que los niveles más bajos en metodología de enseñanza tienden a correlacionarse con una baja satisfacción estudiantil. Esto coincide con los hallazgos de López y Martínez (2022), quienes mencionan que los estudiantes de economía en España también experimentan insatisfacción debido a currículos que no responden a las necesidades del mercado. Ambos estudios subrayan la importancia de ajustar las metodologías para satisfacer tanto las expectativas estudiantiles como las demandas laborales.

El estudio de Martínez y Pérez (2023) de la Universidad Complutense de Madrid resalta cómo el aprendizaje experiencial puede mejorar significativamente tanto el rendimiento académico como la satisfacción de los estudiantes. Estos hallazgos reflejan los resultados observados en Cajamarca, donde una mayor calidad de enseñanza y metodologías activas se relacionan directamente con niveles más altos de satisfacción estudiantil.

Cuadra y Torres (2021) en la Universidad Nacional de San Marcos identificaron que el 70% de los estudiantes estaban insatisfechos con la calidad de la enseñanza debido a la falta de recursos y la escasa interacción docente-estudiante. Este escenario es similar a los resultados de Cajamarca, donde el 38% de los estudiantes aún percibe una baja satisfacción y un 40% evalúa la calidad de la enseñanza como deficiente, lo que subraya la importancia de mejorar los recursos y la interacción en la enseñanza.



Medina y Salazar (2022) destacaron la efectividad de las innovaciones pedagógicas en la enseñanza de la economía en la Universidad de Piura, mostrando una mejora del 20% en el rendimiento estudiantil. En comparación, en la Universidad Nacional de Cajamarca, el estudio también revela que un enfoque centrado en la mejora de la calidad educativa puede incrementar la satisfacción de los estudiantes, aunque la proporción que percibe una enseñanza de alta calidad aún es baja (3%).

El estudio de Ramos y Fernández (2023) en la Universidad de Arequipa señala que los estudiantes que participaron en metodologías interactivas presentaron una mayor satisfacción (80%) en comparación con aquellos que siguieron métodos tradicionales. En Cajamarca, aunque las metodologías más avanzadas aún no parecen estar ampliamente implementadas, los datos sugieren que una mayor calidad de enseñanza y estrategias interactivas podrían aumentar significativamente la satisfacción estudiantil.

La capacitación docente también muestra un impacto en la satisfacción estudiantil, según el estudio en Cajamarca. De manera similar, Medina y Salazar (2022) destacaron cómo la capacitación docente y la implementación de innovaciones pedagógicas en el Perú han influido positivamente en la experiencia de aprendizaje. En ambos casos, el fortalecimiento de la capacitación se considera clave para mejorar la calidad educativa.

En Cajamarca, se observa que los estudiantes de economía que califican el aprendizaje como medio presentan una baja satisfacción (49.04%). Este resultado puede compararse con los hallazgos de López y Martínez (2022), quienes indican que la falta de alineación del currículo con las necesidades del mercado también afecta la satisfacción. Ambos estudios destacan la importancia de revisar los métodos de evaluación y los contenidos del currículo.

Respecto al análisis de correlación el estudio determinó un coeficiente de .702 entre calidad de enseñanza y satisfacción, indicador que refuerza lo observado en los antecedentes internacionales y nacionales. La mejora de la calidad de la enseñanza está directamente relacionada con el aumento en la satisfacción estudiantil, y tanto los estudios locales como los antecedentes destacan la importancia de enfoques innovadores y recursos educativos adecuados para lograrlo.



Conclusiones

Los resultados del estudio en la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Cajamarca revelan una fuerte correlación positiva entre la calidad de la enseñanza y la satisfacción estudiantil, con un coeficiente de .702 ($p < .001$). A medida que mejora la percepción de la calidad en la enseñanza, aumenta significativamente la satisfacción de los estudiantes, lo que destaca la importancia de mejorar los estándares educativos para promover una experiencia estudiantil más satisfactoria.

El nivel medio de calidad de enseñanza se identifica como el más representativo, tanto en la percepción de los estudiantes como en su satisfacción (57% y 58%, respectivamente). Esta tendencia refuerza la idea de que los estudiantes se sienten moderadamente satisfechos con una calidad aceptable, pero también indica que existe un margen considerable de mejora para alcanzar niveles más altos de satisfacción.

Aunque el nivel medio predomina, la proporción de estudiantes que perciben una enseñanza de alta calidad es alarmantemente baja (3%), al igual que aquellos que reportan una satisfacción muy alta (4%). Esto sugiere que, si bien se alcanza una satisfacción moderada, las áreas de excelencia en la calidad educativa aún no están plenamente desarrolladas, lo que requiere un enfoque estratégico en mejorar tanto la calidad del currículo como las metodologías de enseñanza.

La metodología de enseñanza y la capacitación docente también se correlacionan fuertemente con la satisfacción estudiantil, aunque de manera menos pronunciada que la calidad general de la enseñanza. A medida que estos factores mejoran, se incrementa la satisfacción estudiantil, en particular en niveles medios. Sin embargo, la baja proporción de estudiantes que reportan satisfacción alta en estos aspectos sugiere la necesidad de reforzar la innovación pedagógica y el desarrollo profesional docente para lograr un impacto más significativo en la experiencia académica.

Referencias

- Astin, A. W. (1993). *What matters in college: Four critical years revisited*. Jossey-Bass.
- Brouwer, A. (2016). *Satisfacción estudiantil y calidad educativa*. *Journal of Higher Education*, 29(3), 45-60.
- Bishop, A. (2018). *Impacto de los recursos educativos en la calidad de la educación*. *Educational Research Review*, 14(2), 112-130.



- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Cuadra, A., & Torres, L. (2021). *Satisfacción estudiantil y calidad educativa en universidades peruanas*. Universidad Nacional de San Marcos.
- García, M., & Fernández, A. (2021). *Impacto de las metodologías activas en el aprendizaje de estudiantes universitarios*. Universidad de Salamanca.
- Garrison, D. R., & Anderson, T. (2003). *E-learning in the 21st century: A community of inquiry framework for research and practice*. Routledge.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- López, R., & Martínez, J. (2022). *Evaluación de la calidad educativa en la enseñanza de la economía*. Universidad de Barcelona.
- Martínez, E., & Pérez, T. (2023). *Aprendizaje experiencial en la educación superior: Un enfoque innovador*. Universidad Complutense de Madrid.
- Medina, J., & Salazar, M. (2022). *Innovaciones en la enseñanza de la economía en el Perú: Un enfoque práctico*. Universidad de Piura.
- OCDE. (2016). *Indicators of education systems: Quality teaching*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1970). *The science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Ramos, P., & Fernández, S. (2023). *Estrategias de enseñanza y su impacto en la calidad educativa: Un estudio en universidades peruanas*. Universidad de Arequipa.
- Tinto, V. (2006). *Research and practice of student retention: What next?* Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice, 8(1), 1-19.
- UNESCO. (2005). *Quality in education: A global perspective*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2017). *Teachers and educational quality: Monitoring global goals for education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.



FACULTAD DE EDUCACIÓN



Estrategias didácticas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023-II: Propuesta de un manual de estrategias didácticas con enfoque contextual

Didactic strategies in the microcurriculums (syllabi) of the programs of the Faculty of Education of the National University of Cajamarca, 2023-II: Proposal for a manual of teaching strategies with a contextual approach

Virgilio Gómez Vargas¹, Carmen Olga Jáuregui Medina de Bardales¹

¹Facultad de Educación, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

En la presente investigación, se cuestiona sobre la clasificación de las estrategias didácticas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023-II. El objetivo general es clasificar las estrategias didácticas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023-II. La hipótesis expresa que son diversas las clases de estrategias didácticas que se registran en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de la Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023-II. El estudio se fundamenta en ideas relevantes de la Teoría experiencial y en los aportes teóricos de Diaz-Barriga y Hernández-Rojas sobre la enseñanza situada. En lo referente a la metodología, el estudio se enmarca en el diseño de investigación descriptivo simple. Para la recolección de datos, se utilizó la técnica del análisis documental y como instrumentos, las fichas de registro de datos y las matrices de sistematización de información. Los resultados obtenidos permitieron identificar estrategias didácticas de trabajo en equipo, estrategias mediadas por la tecnología, estrategias con enfoque contextual que promueven una enseñanza situada y estrategias expositivas.

Palabras clave

Estrategias didácticas, microcurrículos, enfoque contextual

Abstract

In this research, the classification of teaching strategies in the microcurriculums (syllabi) of the programs of the Faculty of Education of the National University of Cajamarca, 2023-II is questioned. The general objective is to classify the teaching



strategies in the microcurriculums (syllabi) of the programs of the Faculty of Education of the National University of Cajamarca, 2023-II. The hypothesis expresses that there are various types of teaching strategies that are recorded in the microcurriculums (syllabi) of the programs of the Faculty of Education of the National University of Cajamarca, 2023-II. The study is based on relevant ideas from Experiential Theory and the theoretical contributions of Diaz-Barriga and Hernández-Rojas (2010) on situated teaching. Regarding the methodology, the study is framed in the simple descriptive research design. For data collection, the documentary analysis technique was used and data recording sheets and information systematization matrices were used as instruments. The results obtained allowed us to identify didactic teamwork strategies, strategies mediated by technology, strategies with a contextual approach that promote situated teaching and expository strategies.

Keywords

Teaching strategies, microcurriculum, contextual approach

Introducción

El proceso formativo en la educación superior comprende la ejecución de procedimientos importantes; uno de ellos se refiere a la gestión del currículo o plan de estudios. Para Huamán et al. (2021), la gestión curricular en el ámbito universitario es una herramienta fundamental para la toma de decisiones en el proceso formativo de los futuros profesionales, el cual debe responder a las expectativas del mercado laboral a través de la actualización curricular. Por su parte, Morales et al. (s. f.) consideran que la gestión curricular es comprendida como un conjunto de procesos, decisiones y prácticas que realizan diversos actores al interior de la institución educativa, con el fin de estimular, dinamizar, desarrollar y reflexionar en torno al currículo y su adecuada práctica institucional. Estos autores sostienen que tales procesos, decisiones y prácticas se desarrollan en las siguientes fases: diseño, implementación, evaluación y rediseño del currículo; esta última convierte el proceso de gestión curricular en un ciclo, ya que conduce a reformular y rediseñar el currículo a partir de las reflexiones del contexto y procurando su mejora continua.

En el diseño de los currículos de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC) se consideran componentes importantes como el perfil de egreso (competencias genéricas y específicas), el mapa curricular, la malla curricular, el listado de asignaturas, las sumillas,



los lineamientos o metodologías de enseñanza-aprendizaje, el sistema de evaluación de los aprendizajes, entre otros. En el componente de las metodologías de enseñanza-aprendizaje se declaran las estrategias didácticas que permiten el logro de las competencias del perfil de egreso. Asimismo, el currículo o plan de estudios de un programa universitario puede gestionarse por niveles: macrocurrículo, mesocurrículo y microcurrículo (Vallaes, 2023). El nivel del macrocurrículo tiene carácter institucional y comprende la misión y visión de la universidad, el modelo educativo, los ejes transversales y el perfil de egreso. El mesocurrículo corresponde al programa o especialidad e incluye las competencias específicas del perfil de egreso, el plan de estudios y la malla curricular. El microcurrículo se relaciona con la asignatura y comprende el sílabo. En tal sentido, los tres niveles de concreción curricular deben mantener alineamiento entre sus componentes más importantes; por lo tanto, el sílabo de una asignatura debe guardar relación con el plan de estudios o currículo del programa, sobre todo en lo que corresponde al perfil de egreso y a la metodología de enseñanza-aprendizaje. De manera particular, los microcurrículos o sílabos de la UNC presentan la siguiente estructura: datos generales de la asignatura, sumilla, competencias a las que se orienta la asignatura, organización de unidades y resultados de aprendizaje, estrategias metodológicas, evaluación del aprendizaje y referencias. En ese marco, el presente trabajo de investigación se ha centrado en analizar el componente de las estrategias metodológicas de los sílabos de los cinco programas de la Facultad de Educación. En dicho apartado, los docentes deben registrar estrategias didácticas, estrategias de enseñanza o estrategias de aprendizaje que les permitan lograr los resultados de aprendizaje y las competencias del perfil de egreso.

Las estrategias didácticas constituyen el conjunto de decisiones que puede tomar el docente para conducir la enseñanza con la finalidad de promover el aprendizaje de los estudiantes (Umaña, 2019). Estas pueden clasificarse según diferentes criterios. Así, Zavala y Zavala (2021) presentan las siguientes: estrategias didácticas de trabajo en equipo, estrategias didácticas mediadas por la tecnología y estrategias didácticas para promover una enseñanza situada. Por su parte, Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010) diferencian entre estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje. Entre las primeras incluyen: a) estrategias para activar y usar los conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas en los alumnos; b) estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender; c)



estrategias discursivas; d) estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender; e) estrategias para promover la enseñanza situada; y f) estrategias y diseño de textos académicos. Entre las estrategias de aprendizaje describen las siguientes: a) recirculación de la información, b) elaboración y c) organización. Por tal motivo, el presente estudio se orientó a clasificar las estrategias didácticas registradas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación. Para tal fin, se aplicó la técnica del análisis documental y, como instrumento, se utilizó la matriz de análisis de información, con la cual se analizaron cincuenta (50) sílabos de los cinco (05) programas de la Facultad de Educación, identificándose y clasificándose las estrategias didácticas consignadas en cada uno de ellos.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación es relevante porque permite revisar y sistematizar los fundamentos de las estrategias didácticas con enfoque contextual, con particular énfasis en la enseñanza situada. También resulta importante por la fundamentación teórica de la gestión curricular y de los niveles de concreción curricular (macrocurrículo, mesocurrículo y microcurrículo). Asimismo, permitirá a los docentes vincular las competencias y resultados de aprendizaje de sus asignaturas con las competencias del perfil de egreso de los respectivos programas de estudio. Del mismo modo, les será útil para aplicar diversas estrategias didácticas, sobre todo aquellas basadas en el enfoque contextual, con la finalidad de alcanzar los resultados de aprendizaje señalados en los microcurrículos. También es relevante porque aporta a la sistematización de la técnica del análisis documental y del instrumento de recojo de información utilizado para identificar y clasificar las estrategias didácticas en los microcurrículos de los programas de la Facultad de Educación de la UNC, además de contribuir con los procedimientos empleados para seleccionar los sílabos y analizar la información correspondiente. Los resultados revelan que, en los cincuenta (50) sílabos o microcurrículos de los programas de la Facultad de Educación, se consignan noventa y uno (91) términos en el apartado de estrategias metodológicas, de los cuales la mayoría designan estrategias didácticas, mientras que otros se refieren a herramientas tecnológicas. Asimismo, se identificaron y clasificaron estrategias didácticas de trabajo en equipo, como el aprendizaje colaborativo, el juego de roles y la dinámica basada en el aspecto lúdico; estrategias didácticas mediadas por la tecnología, como las videoconferencias y el portafolio; estrategias didácticas para promover una enseñanza



situada, como el aprendizaje basado en problemas y los estudios de casos; y estrategias discursivas, como la exposición y las conferencias.

Material y métodos

Tipo de investigación

El trabajo se apoyó en la investigación descriptiva, la cual describe fenómenos que ocurren naturalmente (sin experimentar o aplicar tratamiento). Presenta un razonamiento deductivo y parte de datos existentes. Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Diseño de investigación

El diseño que corresponde a la investigación es descriptivo simple, cuyo esquema es el siguiente:

M ----- O

Donde M es la muestra y O representa el recojo de la información relevante.

Método

En la presente investigación, se ha aplicado el método el hipotético-deductivo, porque se ha partido de la observación del fenómeno a estudiar, se ha formulado una hipótesis, se han deducido las consecuencias o proposiciones más elementales de la propia hipótesis para llegar a la verificación de los enunciados deducidos y se los ha comparado con la experiencia.

El proceso de clasificación de las estrategias didácticas en los microcurrículos (sílabos) se ha desarrollado en las siguientes fases:

1. Selección de los cincuenta (50) microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación de la UNC, diez (10) por cada programa extraídos del Sistema Informático Académico (SIA) de la Universidad.



2. Identificación de las estrategias didácticas que aparecen en el apartado Estrategias metodológicas de cada uno de los microcurrículos (sílabos) seleccionados.
3. Clasificación de las estrategias didácticas con priorización de las estrategias didácticas con enfoque contextual.
4. Elaboración de la propuesta de un manual con estrategias didácticas.

Técnicas

Para el recojo de información se aplicó la técnica del análisis documental, pues se han analizado 50 microcurrículos (sílabos) en versión electrónica de las especialidades de Lenguaje y Literatura, Inglés-Español, Matemática, Ciencias Naturales, Química y Biología y Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Instrumentos

Como instrumentos se utilizaron las fichas de registro de datos y las matrices de sistematización de información.

Resultados y discusión

A continuación, se exponen los resultados y principales hallazgos de estrategias didácticas que se registran en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, periodo académico 2023-II.

En el vaciado llevado a cabo, se han identificado 91 estrategias didácticas.

Tabla 1

Lista de nombres de elementos registrados como estrategias didácticas en los microcurrículos microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación-UNC, 2023-II

1. Videoconferencias	23. Panel – foro	40. Lluvias de ideas	64. Talleres de análisis
2. Foros de discusión	24. Plenaria	41. Método de investigación científica	65. Trabajo grupal
3. Aprendizaje colaborativo	25. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	42. Extensión social	66. Discusión en pequeños grupos
4. Chat	26. Aprendizaje Basado en	43. Experiencias vivenciales	67. Exposición dialogada y/o ilustrada
5. Blogs		44. Interacción oral	
6. Correo electrónico			
7. Portafolio			



8. Conferencias/ conferencia magistral	Casos (ABC) / Aprendizaje basado en el análisis de	45. Técnicas de comprensión y asimilación de información	68. Lectura comprensiva
9. PPT	casos (ABAC)	46. Comunicación horizontal y	69. Organizadores visuales
10. Conversación dialógica	27. Sesión magistral virtual	47. Método inductivo- deductivo	70. Resolución de cuestionarios
11. Aprendizaje autónomo	28. Video clase	48. Lluvia de ideas	71. Resolución de tareas
12. Trabajo en equipo / trabajo de equipo	29. Aprendizaje Orientado a	49. Grupos de trabajo para la	72. Comunicación multidireccional
13. Discusiones académicas	30. Uso de las TIC	50. Preguntas de estudiantes	73. Video-fórum
14. Conversatorio /conversatorio académico	31. Resolución de ejercicios y problemas	51. Exposición grupale	74. Método socrático
15. Debate	32. Contrato de aprendizaje	52. Revisión de conceptos previos	75. Mesa redonda
16. Trabajo colaborativo y cooperativo	33. Práctica de campo	53. Aprendizaje orientado a	76. Sociodrama
17. Exposición / Método expositivo	34. Elaboración, presentación y sustentación de informes, monografías, o trabajos de investigación.	54. Participación activa	77. Construcción de esquemas
18. Estudio de casos / Métodos de casos	35. Proyección y explicación de videos didácticos	55. Sustentación de trabajos de aplicación y/o	78. Línea de tiempo
19. Juego de roles	36. Proyectos de investigación	56. Aprendizaje dialógico	79. Exposición diálogo
20. Panel	37. Clases prácticas de orientación	57. Aprendizaje mediado	80. Investigación bibliográfica con buscadores académicos
21. Aula invertida /Estrategias de aprendizaje invertido	38. Aprendizaje cooperativo	58. Aprendizaje significativo	81. Libros electrónicos
22. Aprendizaje activo	39. Dinámicas basadas en el aspecto lúdico	59. Metacognición	82. Hojas de trabajo
		60. Mapas y diagramas	83. Páginas web
		61. Aprendizaje de pequeños grupos	84. Enfoque TBL (Task Based Learning)
		62. Seminario	85. Enfoque funcional
		63. Diálogo reflexivo	86. Desarrollo de talleres
			87. Investigación grupale individual
			88. Búsqueda de información científica
			89. Lecturas dirigidas
			90. Análisis de lecturas
			91. Preguntas y respuestas

Nota: Información extraída de los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación, periodo académico 2023-II.



Análisis

En la tabla 1, figuran 91 nombres de elementos que se registran como estrategias didácticas en el apartado Estrategias metodológicas de cada uno de los microcurrículos analizados. Se pueden identificar estrategias didácticas de trabajo en equipo, estrategias didácticas mediadas por la tecnología, estrategias didácticas para promover una enseñanza situada, estrategias discursivas, entre otras. Aunque también se identifican aspectos que no son estrictamente estrategias didácticas sino herramientas tecnológicas.

Tabla 2

Clasificación de estrategias didácticas registradas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación-UNC, 2023-II

CLASES DE ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS EN LOS SÍLABOS	PROGRAMAS					TOTAL
		L y L	I- E	CCNNQ Y B	MAT	E P	
Estrategias discursivas socializadas	Conferencia/ conferencia magistral	4	1	2	1	2	10
	Exposición / Método expositivo	2		5	6	3	16
	Panel	1			1		2
	Conversación dialógica	2	3				5
	Discusiones académicas	1					1
	Conversatorio	1				1	2
	Debate	2	3	1	1	4	11
	Conversatorio académico	1					1
	Panel-foro	1					1
	Seminario					2	2
Aprendizaje colaborativo	7	4		2	3	16	



CLASES DE ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS EN LOS SÍLABOS	PROGRAMAS					TOTAL
		L y L	I- E	CCNNQ Y B	MAT	E P	
Estrategias de trabajo en equipo	Aprendizaje cooperativo	1		4		3	8
	Trabajo colaborativo y cooperativo	1		3	2	1	7
	Juego de roles	1				1	2
	Trabajo grupal		3			2	5
	Discusión en pequeños grupos					2	2
	Grupos de trabajo para la modelación de situaciones reales.				1		1
	Videoconferencias	6	1	1		2	10
Foros de discusión	6	1			1	6	14
Portafolio	8	6			1	15	
Video clase				1		1	
Estrategias mediadas por la tecnología	Aula invertida /Estrategias de aprendizaje invertido	2	3	1		4	10
	Sesión magistral virtual			2			2
	Estudio de casos / Métodos de casos / Aprendizaje Basado en Casos (ABC) / Aprendizaje basado en el	1		4	4	7	16



CLASES DE ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS EN LOS SÍLABOS	PROGRAMAS					TOTAL
		L y L	I- E	CCNNQ Y B	MAT	E P	
promover una enseñanza situada	análisis de casos (ABAC)						
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)			3	1	3	7
	Aprendizaje Orientado a Proyectos			2	1	1	4
	Práctica de campo			1			1
	Experiencias vivenciales			1			1
	Investigación bibliográfica con buscadores académicos					1	1
Estrategias orientadas a la investigación	Elaboración, presentación y sustentación de informes, monografías, o trabajos de investigación.			2			2
	Investigación grupal e individual			1			1
	Búsqueda de información científica			1			1



CLASES DE ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS EN LOS SÍLABOS	PROGRAMAS					TOTAL
		L y L	I- E	CCNNQ Y B	MAT	E P	
Estrategias orientadas al desarrollo de ejercicios	Método de investigación científica			1		1	2
	Método inductivo-deductivo		1		1	3	5
	Aprendizaje orientado a trabajos de investigación				3		3
	Resolución de ejercicios y problemas			3	4	4	11
	Resolución de cuestionarios					2	2
	Resolución de tareas		4			2	6

Nota: Información extraída de los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación, UNC, 2023-II.

Análisis

En la tabla 2, se registran seis (6) clases de estrategias didácticas en las que se agrupan las que se han identificado en los microcurrículos analizados. Las estrategias que aparecen mayor número de veces son: conferencia/ conferencia magistral (10), exposición / método expositivo (16), debate (11), aprendizaje colaborativo (16), videoconferencias (10), foros de discusión (14), portafolio (15), estudio de casos / métodos de casos (16), resolución de ejercicios y problemas (11). Asimismo, la conferencia o conferencia magistral y el debate aparecen en los microcurrículos de los cinco programas en estudio. La estrategia de estudio de casos o métodos de casos aparece mayor número de veces (7) en los sílabos de Educación Primaria, pero no se registra en los del programa de Educación Primaria. La estrategia del portafolio se registra ocho (8)



veces en los sílabos del programa de Lenguaje y Literatura, pero no figuran en los sílabos de programas de Ciencias Naturales, Química y Biología y Matemáticas.

Tabla 3

Estrategias didácticas con enfoque contextual registradas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación-UNC, 2023-II

ESTRATEGIAS	PROGRAMAS					TOTAL
	L y L	I-E	CCNNQ Y B	MAT	E P	
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	-	-	3	1	3	7
Estudio de casos / Métodos de casos / Aprendizaje Basado en Casos (ABC) / Aprendizaje basado en el análisis de casos (ABAC)	1	-	4	4	7	16
Aprendizaje Orientado a Proyectos	-	-	2	1	1	4
Práctica de campo	-	-	1	-	-	1

Nota: Información extraída de los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación, periodo académico 2023-II.

Análisis

En la tabla 3, se aprecia que solo cuatro (4) estrategias con enfoque contextual se registran en los microcurrículos analizados. La estrategia de estudio de casos o métodos de casos, figura dieciséis (16) veces en los sílabos de cuatros (4) programas de la Facultad de educación. En los sílabos del programa Inglés-Español no se registra ninguna estrategia con enfoque contextual, y solo una vez en un sílabo del programa de Lenguaje y Literatura. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) solo se registra en sílabos de tres programas y no figura en los sílabos de Lenguaje y Literatura e Inglés-Español.



De la información contenida en la tabla 1, se puede determinar que algunos nombres registrados no se consideran como estrategias didácticas propiamente dichas, pues solo se mencionan el nombre de algunas herramientas tecnológicas como: ppt, páginas web, chat, blog, correo electrónico, libros electrónicos. Esto evidencia la confusión de señalar el nombre de una herramienta tecnológica por una estrategia didáctica. También se puede inferir el desconocimiento o la dificultad que poseen algunos docentes para designar en forma adecuada una determinada estrategia didáctica, pues no se ha comprendido el sentido de una estrategia que según Anijovich y Mora (2010) las estrategias de enseñanza como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué.

Por su parte, López y Mejía (2017) también consideran que una estrategia didáctica es una línea de acción que orienta y coordina un conjunto de actividades hacia una meta de aprendizaje claramente establecida, por lo que, cuando en la tabla xx se mencionan chat, blogs, correo electrónico, ppt, libros electrónicos, no son estrictamente estrategias didácticas, pues no aluden un conjunto de actividades o procedimientos, sino simplemente se refieren a herramientas tecnológicas.

De acuerdo con Zavala y Zavala (2021), se pueden identificar estrategias didácticas de trabajo en equipo: Aprendizaje colaborativo; Juego de roles, Aprendizaje de pequeños grupos, Panel – foro, Sociodrama; estrategias mediadas por la tecnología: Videoconferencias, Sesión magistral virtual, Video-fórum; estrategias con enfoque contextual que promueven una enseñanza situada: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje Basado en Casos (ABC) / Aprendizaje basado en el análisis de casos (ABAC)/ Estudio de casos / Métodos de casos, Aprendizaje Orientado a Proyectos, Experiencias vivenciales, grupos de trabajo para la modelación de situaciones reales.

En la tabla 2, se puede identificar que el Estudios de casos o Método de casos es la única estrategia didáctica con enfoque contextual que se registra con mayor frecuencia en los sílabos de cuatro (4) programas de la Facultad de Educación y es en el programa de Educación Primaria donde se registra siete (7) veces, sin embargo, no figura en los sílabos del programa de Inglés-Español. El hecho de que figure en sílabos de cuatro (4) programas concuerda con lo señalado por Montiel Galindo et al. (2018) quien afirma que esta estrategia se puede aplicar a una gran rama de disciplinas y que favorece el desarrollo



de habilidades, como capacidad de análisis, síntesis y evaluación de la información y posibilita el desarrollo de pensamiento crítico.

Conclusiones

En los microcurrículos de los programas de la Facultad de Educación del periodo académico 2023-II, se registran noventa y uno (91) nombres en el apartado de las Estrategias metodológicas, es decir, se registran como estrategias didácticas, sin embargo, algunos de esos nombres no designan estrictamente a estrategias de enseñanza-aprendizaje, sino a herramientas tecnológicas.

Entre las estrategias didácticas, que se registran en los sílabos de los programas de la Facultad de Educación se encuentran estrategias discursivas socializadas (exposición, conferencias, debate, conversatorio académico); estrategias de trabajo en equipo (aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo, juego de roles, trabajo grupal); estrategias mediadas por la tecnología (videoconferencias, foros de discusión, portafolio, video clase); estrategias didácticas con enfoque contextual para promover una enseñanza situada (Aprendizaje basado en problemas, Estudios de casos, aprendizaje orientado a proyectos); estrategias orientadas a la investigación (método inductivo-deductivo, aprendizaje orientado a trabajos de investigación); estrategias orientadas al desarrollo de ejercicios (resolución de ejercicios y problemas, resolución de cuestionarios, resolución de tareas).

El Estudio de casos o método de casos, considerada como una estrategia con enfoque contextual o que promueve la enseñanza situada, se registra mayor número de veces en los sílabos de cuatro (4) programas de la Facultad de Educación, con mayor frecuencia en el programa de Educación Primaria. Asimismo, el portafolio, considerada como estrategia mediada por la tecnología, también aparece con mayor frecuencia en los sílabos de tres (3) programas de la Facultad de Educación, con mayor frecuencia en el programa de Lenguaje y Literatura.

La identificación y clasificación de estrategias didácticas registradas en los microcurrículos (sílabos) de los programas de la Facultad de Educación favorece la elaboración de una propuesta de manual de estrategias didácticas con enfoque contextual.



Referencias

- Díaz Barriga, F. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en educación superior. En Gabriela Carrillo Mendoza (editora). *El Currículo por competencias en la Educación Superior*. PUCP.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw Hill
- Huamán, A. A., Loaiza, Z., Callo, H., Inca Roca, T., Loayza, E. y Carrión, L. A. (2021). Gestión curricular en el desarrollo de las competencias transversales de los estudiantes en una universidad pública. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1205_p11887
- López, D. C. y Mejía, L. A. (2017). Una mirada a las estrategias y técnicas didácticas en la educación en ingeniería. Caso Ingeniería Industrial en Colombia. *Entre Ciencia e Ingeniería*. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/267/1128#info>
- Umaña, A. C. (2019). Nivel de conocimiento desarrollado por el estudiantado, según los métodos de enseñanza utilizados en el Doctorado de Educación de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. En Centro Internacional de Marketing Territorial para la educación y el desarrollo -CIMTED (Editor). *Estrategias didácticas y evaluación por competencias del talento humano: Nuevas experiencias en competencias laborales y aprendizaje mezclado*. <https://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2019/02/ESTRATEGIAS-DIDACTICAS-Y-EVALUACION-POR-COMPETENCIAS-DEL-TALENTO-HUMANO-optimizado.pdf>
- Vallaes, F. (2023). *Manual para incorporar la Agenda 2030 y los ODS en el currículum de la educación superior*. Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES
- Zavala, F. O. y Zavala, L. E. (2021). *Estrategias didácticas y desarrollo de las competencias genéricas de los estudiantes de un centro de formación profesional técnica, San Juan de Lurigancho, 2018*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9759/Estrategias_ZavalaMelendez_Francina.pdf?sequence=1



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS



Efectos de la melitina en el rendimiento de codornices ponedoras

Effects of melittin on the performance of laying quails

Manuel Eber Paredes Arana¹, Luis Humberto Aceijas Pajares¹, Jorge Ricardo de la Torre Araujo¹

¹Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

Para estudiar los efectos de la melitina en el rendimiento de puesta de huevos de codornices, 360 codornices (de 60 días de edad) se dividieron aleatoriamente en 4 grupos con 6 réplicas (15 codornices por réplica). Se alimentaron con dieta basal (grupo B), dieta basal + 0,05 g/kg de melitina (grupo BM1), dieta basal + 0,10 g/kg de melitina (grupo BM2) y dieta basal + 0,15 g/kg de melitina (grupo BM3). El experimento duró 28 días. Los huevos se recogieron todos los días. Los resultados mostraron que la adición de melitina aumentó significativamente la tasa de puesta y el peso promedio del huevo. En conclusión, la adición de 0,10 g/kg de melitina al alimento mejoró el rendimiento de puesta. Este estudio proporciona datos experimentales para la aplicación de melitina como un nuevo aditivo alimentario para codornices.

Palabras clave

Melitina, codorniz, rendimiento en postura

Abstract

To study the effects of melittin on egg-laying performance of quails, 360 quails (aged 60 d) were randomly divided into 4 groups with 6 replicates (15 quails per replicate). They were fed with basal diet (group B), basal diet + 0.05 g/kg melittin (group BM1), basal diet + 0.10 g/kg melittin (group BM2) and basal diet + 0.15 g/kg melittin (group BM3). The experiment lasted for 28 days. The eggs were collected every day. The results showed that the addition of melittin significantly increased the laying rate and average egg weight. In conclusion, addition of 0.10 g/kg melittin to feed improved the laying performance. This study provides experimental data for the application of melittin as a new quail feed additive.

Keywords

Melittin, quail, laying performance



Introducción

La melitina es un péptido antimicrobial (PAM) de insectos, un polipéptido catiónico compuesto por 26 aminoácidos (Jamasi et al., 2014). En condiciones fisiológicas normales, el péptido tiene 4 cargas positivas en el extremo N y 2 cargas positivas en el extremo C, un total de 6 cargas positivas (Raghuraman y Chattopadhyay, 2007). La melitina forma una hélice monomérica α cuando se une a la bicapa lipídica de la membrana celular, lo que permite su penetración en la membrana celular y le permite actuar sobre la subestructura celular a nivel molecular (Othon et al., 2009). Estudios recientes han demostrado la actividad bactericida de la melitina frente a cepas bacterianas sensibles y resistentes a fármacos (Pashaei et al., 2019; Lima et al., 2021).

De otro lado, mantener la salud intestinal de los animales es la clave para lograr la máxima productividad y seguridad de los productos. La producción intensiva a gran escala se utiliza principalmente en la producción avícola y, a medida que aumenta la escala de la explotación y la densidad de cría, también aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas por el aire y los fluidos corporales. El conocimiento de que los antibióticos pueden prevenir enfermedades y promover el crecimiento impulsó el uso generalizado de antibióticos en la industria avícola (Van Boeckel et al., 2015). Los antibióticos incluso se utilizan en el tratamiento de infecciones virales del tracto respiratorio en el ganado y las aves de corral (Rosini et al., 2020). Sin embargo, el abuso de antibióticos conduce al desequilibrio de la flora intestinal en las aves de corral, lo que conduce a la aparición de patógenos resistentes a los medicamentos y reduce el efecto protector de la microflora sobre la invasión de patógenos (Chang et al., 2015). También tiene un impacto negativo en la respuesta inmune, haciendo que los individuos sean más vulnerables a las infecciones (Rosini et al., 2020). Esto representa un grave problema de salud pública y provoca complicaciones graves, como infecciones, alergias, desarrollo anormal del cerebro y enfermedades autoinmunes (Sola, 2020). En consecuencia, se están realizando numerosas investigaciones para identificar mejores alternativas a los antibióticos para las aves de corral.

El término péptidos antimicrobianos (PAM) se refiere a un tipo de moléculas de defensa importantes contra la invasión de microorganismos patógenos. Los PAM existen ampliamente en el mundo biológico y son un componente importante de la inmunidad innata biológica. Estos exhiben una amplia gama de actividades biológicas como actividades antibacterianas, antivirales, antifúngicas, antiparasitarias y antitumorales; además, no son vulnerables al



fenómeno de la aparición de resistencia a los medicamentos (Regmi et al., 2016). Actualmente, el uso profiláctico indiscriminado de antibióticos en la industria pecuaria se está prohibiendo gradualmente y no se han desarrollado nuevos sustitutos de antibióticos. Por lo tanto, la investigación y el desarrollo de PAM para su uso en lugar de antibióticos como nuevos aditivos para piensos son de gran beneficio económico y de gran importancia.

Por lo tanto, se añadieron diferentes concentraciones de melitina al alimento para investigar el efecto de la melitina sobre la producción de huevos de codorniz considerando una posible aplicación de la melitina como sustituto de los antibióticos.

Material y métodos

Localización del experimento

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de producción avícola de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias ubicado en la Av. Integración de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, bajo las siguientes condiciones geográficas y de clima:

Provincia	:	Cajamarca
Distrito	:	Cajamarca
Altitud	:	2750 m.s.n.m
Precipitación Fluvial	:	750 mm/año
Humedad relativa	:	75%
Temperatura máxima	:	22°C
Temperatura mínima	:	3°C.

Alojamiento y alimentación de las aves

Se utilizaron baterías metálicas para la crianza de codornices equipadas con comederos, bebederos, tanques de agua y focos de luz. La limpieza y desinfección tanto del local como del equipo era una labor diaria en donde se retiraba la codornaza para evitar problemas respiratorios por la acumulación de gases como el amoníaco, a menudo se lavaron los tanques de agua. La iluminación durante la etapa experimental fue de 16 horas por día, 12 horas de luz natural (6:00 am a 6:00 pm) y cuatro horas adicionales de luz artificial (6:00 pm a 10: pm).



La preparación del concentrado se formuló considerando los requerimientos nutricionales en la etapa de postura. El suministro de alimento se realizó dos veces al día para evitar pérdidas de alimento, 50% a las 7:00 am. y 50% a las 5:00 pm. Se utilizó la fórmula alimenticia que se indica en la Tabla 1.

Tabla 1

Fórmulas alimenticias de la dieta basal utilizada en el experimento (Base fresca, %)

INGREDIENTES	%
Maíz	46
Torta de soya	38
Soya Integral	2
Carbonato de calcio	9,8
Sal	0,3
Aceite de Soya	2,0
Pre Mezcla Postura	0,1
Metionina	0,2
Fosfato monodivale	1,55
Zinc bacitracina	0,05
TOTAL	100

Aporte nutricional de la dieta basal

Proteína, %	20
MS, %	89
E.M. Kcal/kg.	3000
Lisina, %	0.90
Metionina, %	0.65
Triptofano, %	0.28
Calcio, %	4.00
Fosforo disponible, %	0.50



Determinación de los parámetros de rendimiento productivo

Se determinó, el consumo de alimento, porcentaje de postura, peso promedio de los huevos por semana, conversión alimenticia.

Consumo de alimento: se determinó el consumo semanal y el consumo en todo el periodo experimental.

Porcentaje de postura: Para determinar el porcentaje de postura se recolectó la información diariamente, para ello se anotó el número de huevos producidos por las aves de cada jaula (unidad experimental), para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Postura} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huevos producidos/semana}}{\text{N}^\circ \text{ de aves en jaulas}} \times 100$$

Peso promedio y masa del huevo: los huevos fueron recogidos en la mañana, después de suministrar el alimento a las codornices, luego se pesó en una balanza de precisión una vez por semana para sacar una muestra, estos se recogieron por cada unidad experimental, se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Peso promedio del huevo (g)} = \frac{\text{peso del total de huevos}}{\text{número de huevos}}$$

Conversión alimenticia: la conversión alimenticia es una medida de eficiencia productiva, se define como la cantidad de alimento consumido para producir un Kilogramo de huevo. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$C. A = \frac{\text{kg de alimento consumido T. C. O}}{\text{kg de huevo producido}} \times 100$$

Análisis de datos

Los datos se analizaron de acuerdo al Diseño Completamente Randomizado (DCR) con 4 tratamientos y 6 repeticiones por tratamiento, 1 jaula fue considerada como una unidad experimental.

Resultados y discusión

Como se muestra en la Tabla 2, la melitina aumentó significativamente ($P < 0,05$) la ingesta diaria de alimento, aumentó la tasa de postura y el peso promedio del huevo. Sin embargo, la melitina disminuyó significativamente ($P < 0,05$) la relación alimento-huevo en los grupos BM1 y BM2, y aumentó ($P < 0,05$) significativamente en el grupo BM3.

**Tabla 2**

Efectos de la melitina sobre la ingesta diaria media (IDA), la tasa de puesta, el peso promedio del huevo y la relación alimento-huevo de las codornices según tratamientos¹

	B	BM1	BM2	BM3	SEM	Valor p
IDA (g/d)	26.41 ^b	26.88 ^{ab}	27.14 ^a	26.20 ^a	0.14	0.031
Tasa de puesta (%)	85.12 ^b	86.47 ^b	88.04 ^a	86.19 ^b	0.31	0.002
Peso medio del huevo (g)	11.04 ^b	11.52 ^c	12.04 ^a	11.03 ^c	0.05	0.001
Conversión alimenticia	2.69 ^b	2.62 ^c	2.57 ^c	2.78 ^a	0.03	0.003

^{a,b,c} En la misma fila, los valores con superíndices de letras diferentes indican diferencia significativa ($P < 0.05$), mientras que aquellos con el mismo superíndice de letras o sin superíndice de letras indican que no hay diferencia significativa ($P > 0.05$).

¹ Grupo B: grupo control; grupo BM1: 0,05 g de melitina/kg de dieta; grupo BM2: 0,10 g de melitina/kg de dieta; grupo BM3: 0,15 g de melitina/kg de dieta.

En este estudio, se demuestra que la melitina puede mejorar el rendimiento de la producción de codornices, en concordancia con los resultados en codornices ponedoras encontrados por Li et al. (2023). Algunos estudios han investigado el efecto de la melitina en el rendimiento de la producción animal, pero solo en conejos (Elkomy et al., 2021) y pollos (Rabie et al., 2018). Se descubrió que la melitina reducía significativamente la ingesta diaria promedio de alimento de los pollos de engorde, mientras que no hubo un efecto significativo en los conejos; sin embargo, se descubrió que mejoraba la capacidad reproductiva de los conejos. Los resultados del presente estudio demostraron que la adición de melitina aumentó significativamente la ingesta diaria promedio de alimento, la tasa de puesta de huevos y el peso promedio de los huevos, y disminuyó la relación alimento-huevo (conversión alimenticia) de las codornices. Estudios anteriores han demostrado que tanto el PAM intestinal porcino (Wang et al., 2009) como la plectasina de PAM (Zhang et al., 2021) pueden aumentar significativamente la ingesta diaria promedio de alimento de los pollos. Actualmente, hay una escasez de estudios sobre el efecto del PAM en el rendimiento de la puesta de aves de corral. En comparación con el grupo de control, la adición de cecropina PAM aumentó significativamente la tasa de puesta y la relación alimento-huevo, pero no tuvo un efecto significativo en la ingesta diaria promedio de alimento ni en el peso promedio del huevo (Chen et al., 2020).

Cabe destacar, a fin de explicar el efecto de la melitina sobre los indicadores productivos en la fase de postura de la codorniz, que la melitina es el principal componente



farmacológicamente activo del veneno de abeja y es un candidato prometedor para la terapia tumoral (Li et al., 2023). Se ha demostrado que esta preparación regula múltiples mecanismos anticancerígenos en cultivos celulares preclínicos y modelos animales (Rady et al., 2017). Estudios previos han demostrado los efectos biológicos de la melitina contra bacterias, hongos, virus y parásitos (El-Seedi et al., 2020; Memariani y Memariani, 2021).

Conclusiones

En este estudio, se encontró que la suplementación de 0,10 g/kg de melitina a la dieta básica de codornices mejoraba el rendimiento de la puesta de huevos. Estos resultados son de gran importancia para la aplicación de la melitina en la avicultura que busca reemplazantes de los antibióticos promotores de buena salud intestinal.

Referencias

- Chang, Q., W. Wang, G. Regev Yochay, M. Lipsitch, and W. P. Hanage. 2015. Antibiotics in agriculture and the risk to human health: how worried should we be? *Evol. Appl.* 8:240–247.
- Chen, L., J. Zhang, and H. Sun. 2015. Immunological adjuvant effect of the peptide fraction from the larvae of *Musca domestica*. *Bmc Complem. Altern. M* 15:427.
- Chen, X., Y. Zhan, W. Ma, Y. Zhu, and Z. Wang. 2020. Effects of Antimicrobial peptides on egg production, egg quality and caecal microbiota of hens during the late laying period. *Anim. Sci. J.* 91: e13387.
- Elkomy, A., A. El-Hanoun, M. Abdella, and K. El-Sabrou. 2021. Improving the reproductive, immunity and health status of rabbit does using honey bee venom. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 105:975–983.
- Jamasbi, E., S. Batinovic, R. A. Sharples, M. Sani, R. M. Robins-Browne, J. D. Wade, F. Separovic, and M. A. Hossain. 2014. Melittin peptides exhibit different activity on different cells and model membranes. *Amino Acids* 46:2759–2766.
- Lima, W. G., J. C. M. de Brito, V. N. Cardoso, and S. O. A. Fernandes. 2021. In-depth characterization of antibacterial activity of melittin against *Staphylococcus aureus* and use in a model of non-surgical MRSA-infected skin wounds. *Eur. J. Pharm. Sci.* 156:105592.
- Memariani, H., and M. Memariani. 2021. Melittin as a promising anti protozoan peptide: current knowledge and future prospects. *Amb Express* 11:69.



- Othon, C. M., O. H. Kwon, M. M. Lin, and A. H. Zewail. 2009. Solvation in protein (un)folding of melittin tetramer-monomer transition. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 106:12593–12598.
- Pashaei, F., P. Bevalian, R. Akbari, and K. Pooshang Bagheri. 2019. Single dose eradication of extensively drug resistant *Acinetobacter* spp. In a mouse model of burn infection by melittin antimicrobial peptide. *Microb. Pathog.* 127:60–69.
- Rabie, A. H., A. M. El-Kaiaty, M. S. H. Hassan, and F. K. R. Stino. 2018. Influence of some honey bee products and a growth promoter supplementation on productive and physiological performance of broiler chickens. *Egyptian Poult. Sci. J.* 38:513–531.
- Rady, I., I. A. Siddiqui, M. Rady, and H. Mukhtar. 2017. Melittin, a major peptide component of bee venom, and its conjugates in cancer therapy. *Cancer Lett.* 402:16–31.
- Raghuraman, H., and A. Chattopadhyay. 2007. Melittin: a membrane-active peptide with diverse functions. *Biosci Rep.* 27:189–223.
- Regmi, S., Y. H. Choi, Y. S. Choi, M. R. Kim, and J. C. Yoo. 2016. Antimicrobial peptide isolated from *Bacillus amyloliquefaciens* K14 revitalizes its use in combinatorial drug therapy. *Folia Microbiol.* 62:127–138.
- Rosini, R., S. Nicchi, M. Pizza, and R. Rappuoli. 2020. Vaccines against antimicrobial resistance. *Front. Immunol.* 11:1048.
- Sola, A. 2020. Abuse of antibiotics in perinatology: Negative impact for health and the economy. *Neoreviews* 21:e559–e570.
- Stappenbeck, T. S., L. V. Hooper, and J. I. Gordon. 2002. Developmental regulation of intestinal angiogenesis by indigenous microbes via Paneth cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99:15451–15455.
- Van Boeckel, T. P., C. Brower, M. Gilbert, B. T. Grenfell, S. A. Levin, T. P. Robinson, A. Teillant, and R. Laxminarayan. 2015. Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 112:5649–5654.
- Wang, D., W. Ma, R. She, Q. Sun, Y. Liu, Y. Hu, L. Liu, Y. Yang, and K. Peng. 2009. Effects of swine gut antimicrobial peptides on the intestinal mucosal immunity in specific-pathogen-free chickens. *Poult. Sci.* 88:967–974.
- Zhang, X., Q. Zhao, L. Wen, C. Wu, Z. Yao, Z. Yan, R. Li, L. Chen, F. Chen, Z. Xie, F. Chen, and Q. Xie. 2021. The effect of the antimicrobial peptide plectasin on the growth performance, intestinal health, and immune function of Yellow-Feathered chickens. *Front. Vet. Sci.* 8:688611.



Selección genética de cuyes machos mejorados de diferente procedencia, para la obtención de reproductores superiores de alto merito genético

Genetic selection of improved male guinea pigs from different origins, to obtain superior reproducers of high genetic merit

Itamar Idrogo Terrones¹, José Mantilla Guerra¹, Joe Charly Mantilla Oliva¹, Pablo Santos Mendoza Heredia¹

¹Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El estudio, tuvo por objetivo identificar y seleccionar cuyes machos genéticamente superiores, futuros reproductores de plantel, a través de indicadores productivos e índices genéticos que determinen su mérito genético real: PBV” o Valor Probable de Cría, para características de importancia económica (IPT, LC, PT y CA). Luego de un desafío alimenticio de 2 meses llevado bajo las mismas condiciones medioambientales, se comparó y ranqueó cuyes reproductores procedentes del Valle Condebamba y Cajamarca (FICP-UNC). El experimento se realizó en el Centro de Investigación y Promoción Pecuaria (CIPP) de la FICP-UNC. La fase experimental abarcó desde el mes de enero hasta junio del 2023. Cien (100) gazapos destetados (50 por grupo) individualmente seleccionados por conformación se utilizaron. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante el Diseño Completamente Randomizado “BCR”, 2 tratamientos (procedencias) y 20 repeticiones por tratamiento. No se encontró diferencias ($P \geq .05$) en la performance del crecimiento (PI; GMD, IPT, LC, PT); Sin embargo, si se encontró diferencias altamente significativas ($P \leq 01$) para los indicadores de consumo de materia seca total y por día (CMS) y conversión alimenticia (CA). Los cuyes procedencia Valle respecto a los FICP fueron más eficientes alimenticiamente. Los valores de mérito genético del 50% superior (los 10 mejores reproductores de cada grupo), para PBVIPT, variaron desde 965.34 a 1068.97 g y de 982.65 a 1101.92 g para la FICP y Valle respectivamente; para PBVLC: 36.52 a 37.36 cm y 36.58 a 37.42 cm; PBVPT: 23.29 a 24.55 cm y de 22.87 a 24.55 cm; PBVCA: 5.02 a 4.67 y de 4.58 a 4.22 unidades para procedencias FICP y Valle respectivamente. El mejor valor del Índice de selección (ISPBFICP) población FICP fue de 1125.38 unidades y de 1158.83 unidades en población Valle (ISPBVVALLE). la Población Valle aportó 6 de los 10 mejores ranqueados con los puestos 1ro, 3ro, 4to, 5to, 7mo y 9no; la FICP aportó solo con 4 de 10, con puestos 2do, 6to, 8vo. y 10mo.

**Palabras clave**

Índices de selección, mérito genético, caracteres de importancia

Abstract

The objective of the study was to identify and select genetically superior male guinea pigs, future breeding stock, through productive indicators and genetic indices that determine their real genetic merit: PBV" or Probable Breeding Value, for characteristics of economic importance (IPT, LC, PT and CA). After a 2-month nutritional challenge carried out under the same environmental conditions, breeding guinea pigs from Valle Condebamba and Cajamarca (FICP-UNC) were compared and ranked. The experiment was carried out at the Center for Livestock Research and Promotion (CIPP) of the FICP-UNC. The experimental phase covered from January to June 2023. One hundred (100) weaned young rabbits (50 per group) individually selected by conformation were used. The data obtained were evaluated using the Completely Randomized Design "BCR", 2 treatments (provenances) and 20 repetitions per treatment. No differences ($P \geq .05$) were found in growth performance (PI; GMD, IPT, LC, PT); However, highly significant differences ($P \leq 0.01$) were found for the indicators of total and daily dry matter intake (CMS) and feed conversion (CA). The Valle provenance guinea pigs compared to the FICP were more nutritionally efficient. The values of genetic merit of the top 50% (the 10 best breeders of each group), for PBVIPT, varied from 965.34 to 1068.97 g and from 982.65 to 1101.92 g for the FICP and Valle respectively; for PBVLC: 36.52 to 37.36 cm and 36.58 to 37.42 cm; PBVPT: 23.29 to 24.55 cm and from 22.87 to 24.55 cm; PBVCA: 5.02 to 4.67 and from 4.58 to 4.22 units for FICP and Valle sources, respectively. The best value of the Selection Index (ISPBFICP) for the FICP population was 1125.38 units and 1158.83 units in the Valle population (ISPBVVALLE). the Valle Population contributed 6 of the 10-best ranked with the 1st, 3rd, 4th, 5th, 7th and 9th positions; the FICP contributed only 4 out of 10, with 2nd, 6th, 8th and 10th place.

Keywords

Selection indices, genetic merit, important traits

Introducción

El mejoramiento genético de cuyes, permite obtener cuyes superiores con altos niveles productivos; ha tenido como base las investigaciones realizadas por las Universidades y el INIA principalmente, lográndose animales mejorados Ecotipo Cajamarca que superan los 800g



de peso a los 2 meses de edad, con incrementos diarios alrededor de los 15g/animal/día (Mantilla et al., 2022); así como la producción de razas y líneas: Perú, Inti y Andina (entre otras) con muy buenas características de precocidad y prolificidad especialmente (Chauca et al., 2004).

En la región Cajamarca, valle de Condebamba, asociaciones de Productores de Cuyes (Aprocuyco, Coprodescuy, etc.), producen y comercializan alrededor de 21,000 cuyes semanalmente (INEI, 2012); más de 347 criadores mantienen de manera constante una producción de 70,000 cuyes (Ortiz-Oblitas et al., 2021), situación que evidencia a dicha producción como la actividad económica más importante. Trabajos realizados en la zona muestran excelentes indicadores productivos (Saucedo, 2015; Mantilla J. et al., 2022) y reproductivos (Vallejos, 2015), constituyendo la especie una extraordinaria fuente para los planes de mejoramiento genético. Del mismo modo, la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias “FIPC-UNC”, produce también cuyes mejorados con excelentes indicadores productivos y reproductivos (Mantilla, 2012; Guevara, 2013; Vigo, 2013; Cotrina, 2013; Vilca, 2014); consecuentemente, en todos los casos, la actividad productiva, necesariamente, debe ser orientada a la producción tecnificada y comercial. Bajo ese concepto, la Selección genética, como herramienta del mejoramiento es vital, debido a que, en condiciones tradicionales, los galpones realizan un proceso selectivo precario básicamente por conformación. Este proceso no es el más conveniente, los cuyes machos, futuros reproductores del plantel, deben ser seleccionados a través de indicadores e índices genéticos que determinen su mérito genético real: PBV” o Valor Probable de Cría, para características de importancia económica (Hiraoka, 2006). Los índices de selección permiten determinar méritos genéticos cercanos al rasgo óptimo y sobre todo en entornos altamente heterogéneos (Martin-Collado et al., 2016). Este proceso permite la identificación de los mejores cuyes, asegurando la producción de descendencias superiores. En consecuencia, el presente trabajo, tiene por objetivo identificar individualmente, luego de un proceso de desafío alimenticio de 2 meses, cuyes genéticamente superiores futuros reproductores de plantel, y al mismo tiempo comparar y ranquear reproductores de dos zonas altamente productoras de cuyes como son el Valle Condebamba y Cajamarca (FIPC-UNC).



Material y métodos

Localización del estudio

El experimento se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Promoción Pecuaria (CIPP) Huayrapongo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias (FICP) de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC); El centro, se encuentra ubicada en el valle del río Chonta, distrito Baños del Inca, provincia y región del departamento de Cajamarca. Clima templado seco, altitud de 2667 m.s.n.m., temperatura máxima de 21oC máxima, mínima de 7oC y humedad relativa promedio de 74%. La fase experimental abarcó el periodo comprendido del mes de enero hasta junio del 2023.

Características de los cuyes en plantel

El CIPP Huayrapongo, posee un plantel de cuyes reproductores de 650 madres aproximadamente, distribuidos básicamente en dos grupos: procedencia valle Condebamba y FICP-Cajamarca. Para la inclusión de gazapos hembras futuras madres de plantel, estas deben provenir del tercer parto de madres (que conforman el 50% superior) que fueron seleccionadas por peso y tamaño de camada al destete. Al igual que las progenitoras, las hembras de reemplazo son debidamente seleccionadas al destete. Posteriormente luego de un periodo de 2 meses se inicia el periodo reproductivo; para ello, las nuevas madres se distribuyen en pozas, 6 hembras/macho/poza o jaula. Por otro lado, los cuyes machos reproductores del plantel, son seleccionados por conformación al destete (provienen de progenitores 50% superior); luego son sometidos a un desafío alimenticio de 2 meses para ser seleccionados por velocidad de crecimiento (ganancia media diaria GMD), de modo que, para el proceso reproductivo, los mejores reproductores machos sirven a las mejores reproductoras hembras. En el presente trabajo experimental, los gazapos destetados a ser evaluados provinieron del 50 % superior de padres y madres de sus respectivos grupos. Cien (100) gazapos en total (50 por grupo) con las mejores características se utilizaron. Finalmente, para efectos comparativos y tratándose de un proceso de selección por merito genético y según ranking, solamente los 20 mejores cuyes de cada procedencia (40 en total) en caracteres de velocidad de crecimiento, largo del cuerpo (longitud corporal), perímetro torácico y conversión alimenticia fueron considerados. Se debe acotar que los gazapos diferenciados por procedencia entraron a la fase experimental con una diferencia de 15 días, del mismo modo indicar que a la tercera semana en cuyes FICP y quinta en cuyes Valle se presentó en el galpón un brote digestivo infeccioso que se controló inmediatamente con prácticas de manejo sanitarias (fumigación, lanzallamas más antibiótico)



situación que causó estrés con disminución de la velocidad de crecimiento, sin lograrse el crecimiento compensatorio esperado.

Manejo y evaluación del crecimiento

La fase experimental se inició con el alojamiento de los gazapos destetados y seleccionados en jaulas metálicas individuales de 45 x 50 x 45 cm (largo x ancho x altura), donde permanecieron por un periodo de 10 semanas. La alimentación fue ad libitum con forraje verde (FV) de alfalfa (Materia seca [MS]: 24.5%), suministrado por la mañana y la tarde (08:00 y 16:00 h aproximadamente) y pienso a razón de 20 g/cuy/día suministrado al medio día. El pienso contenía 89.56% MS, 17.0%, proteína cruda, Ca 0.8% y P 0.8. Se controló el alimento suministrado y rechazado por día para calcular el consumo real de alimento en términos de materia seca (CMS) por día y por cuy. Luego del destete (con rango de 14 a 21 días de edad) los cuyes fueron pesados, lo que constituyó en peso inicial o peso al destete (PI), posteriormente los controles se realizaron semanalmente y por 10 semanas, donde se determinó el peso final (PF), utilizándose una balanza eléctrica de precisión KERN (capacidad 4 kg; precisión: 0.01 g). Para los caracteres largo del animal y perímetro torácico los controles se realizaron al destete y luego de manera quincenal y a las 10 semanas. El carácter conversión alimenticia solo se expresó en términos generales para toda la fase experimental. El incremento de peso total (IPT) correspondió a la diferencia entre PF y PI. La ganancia media diaria (GMD) fue el IPT diario. La longitud corporal (LC) se midió desde la punta de la nariz (perfil horizontal no extendido) hasta la altura de la última vértebra coccígea y el perímetro torácico (PT) fue medido a la altura del costillar, altura del pecho, por debajo de los brazos; en ambos casos se utilizó cintas milimetradas. La conversión alimenticia (CA) se calculó dividiendo el CMS sobre el incremento de peso.

Construcción de Índices Genéticos, valor probable de cría, merito genético o probable breeding value: “PBV”

El índice estuvo constituido por la conjunción de los valores de cría o merito genético “PBV” de los cuatro caracteres de importancia; incremento de peso total, largo de cuerpo, perímetro torácico y conversión alimenticia. Se determinó de manera individual y por procedencia de los 20 cuyes que lograron los mejores incrementos de peso (40 cuyes reproductores machos en total) y por consiguiente las mejores GMD. La fórmula utilizada fue:

$$\text{ISPBV: } \text{PBV}_{\text{IPT}} + \text{PBV}_{\text{LC}} + \text{PBV}_{\text{PT}} - \text{PBV}_{\text{CA}}$$



Donde: ISPBV: Índice de selección valor probable de cría o merito genético. PBVIPT: Valor probable de cría para el carácter incremento de peso total. PBVLC: Valor probable de cría carácter largo del animal; PBVPT: Valor probable de cría carácter perímetro torácico y PBVCA: Valor probable de cría carácter conversión alimenticia. Los valores de cría o “PBV” de cada carácter, fueron calculados utilizando la siguiente fórmula: carácter incremento de peso total: $PBVIPT = Pic + h^2(Pi - Pic)$, donde PBVIPT: Valor probable de cría o merito genético del carácter incremento de peso total. Pic: Valor promedio del carácter de los contemporáneos del individuo a seleccionar. Pi: Valor promedio del individuo a seleccionar. h^2 : Heredabilidad del carácter o coeficiente de regresión del genotipo del individuo en base a su propio fenotipo. Las heredabilidades (h^2) consideradas fueron 0.40, 0.45, 0.45, 0.40 y 0.40 para los caracteres IPT, PF, LC, PT y CA, respectivamente. Se consideró datos promedio de h^2 publicadas por algunos investigadores, (Rosales et al., 2019; T Rubio, 2018; Mantilla et al., 2022). El procedimiento fue, similar para los caracteres: Largo de cuerpo, perímetro torácico y conversión alimenticia. No existiendo datos sobre valores de heredabilidad para el indicador Conversión alimenticia, se utilizó los valores publicados para la especie conejos (Piles y Sánchez, 2019). Finalmente, la obtención de los valores individuales de los ISPBV, permitió realizar el ranking general de la totalidad de los cuyes machos evaluados, ranking de machos seleccionados por procedencia, Identificación del 50% superior por procedencia y del experimento, que han de constituir los futuros reproductores del plantel.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos correspondientes a los indicadores de crecimiento fueron evaluados mediante el Diseño Completamente Randomizado “DCR”, 2 tratamientos (procedencias) y 20 repeticiones por tratamiento; Para la determinación de diferencias de mérito genético por procedencia (procedencia valle y la FICP) cada individuo seleccionado constituyó una unidad experimental. Los análisis se realizaron en el software SAS (2014), las comparaciones entre promedios a través de la prueba de Tukeys, con un nivel de significación de $p \leq 0.05$.

Resultados y discusión

Indicadores de crecimiento

La tabla 1, muestra los valores promedios de peso inicial (PI), peso final (PF), incremento de peso total (IPT), ganancia media diaria (GMD), longitud del cuerpo (LC: inicial y final), perímetro torácico (PT: inicial y final), Consumo de materia seca total (CMS total),



consumo de materia seca por día (CMS/día) y conversión alimenticia (CA). Cuando se analizó el indicador Peso Inicial (PI), los valores fueron de 479.95 ± 1.72 g y 457.35 ± 2.84 g para cuyes FICP y Valle respectivamente, estadísticamente similares ($p \geq .05$); indicando que los cuyes FICP y procedencia Valle, arrancaron con pesos promedios similares. Los promedios de pesos finales de 1414.45 ± 2.46 y 1433.85 ± 3.40 g para las mismas procedencias, determinaron IPT de 957.6 ± 2.34 y 989.1 ± 1.99 g, así como valores de GMD 13.68 ± 0.021 y 14.13 ± 0.016 g respectivamente, en todos los casos estadísticamente similares ($p \geq .05$); indicando que no se encontró diferencias en la performance del crecimiento entre los cuyes de procedencia FICP y Valle. Cuando se analizó los indicadores: largo de cuerpo (LC) inicial y final el comportamiento también fue similar; los valores fueron de 23.88 ± 0.04 y 25.79 ± 0.06 cm y 36.90 ± 0.03 y 37.00 ± 0.03 cm estadísticamente similares ($p \geq .05$) para cuyes FICP y Valle respectivamente, ratificando la similitud entre ambas procedencias. Sin embargo, si se encontró diferencias significativas ($p \leq .05$) en el indicador PT inicial con valores de 16.38 ± 0.03 y 17.75 ± 0.03 cm a favor de la procedencia valle, esta tendencia se mantiene hasta los 60 días experimentales, sin embargo, en la última evaluación realizada a los 75 días, con valores de 23.50 ± 0.03 y 23.35 ± 0.03 cm ($p \geq .05$). el PT de ambas procedencias se igualan mostrando ahora ya no diferencias estadísticas significativas. Diferencias altamente significativas ($p \leq .01$) se encontró para los indicadores de consumo de materia seca total y por día (CMS). Los valores fueron de 4368.14 ± 0.03 y 4124.0 ± 0.01 g y consumo por día de 62.40 ± 0.0075 y 58.92 ± 0.0023 g respectivamente, que determinaron una conversión alimenticia de 4.67 ± 0.016 y 4.22 ± 0.005 con diferencias también altamente significativas y a favor de la procedencia Valle ($p \leq .01$). Considerando que la conversión alimenticia mide la eficiencia en términos de consumo y ganancia de peso, los resultados nos conducen a inferir que aun cuando no se encontró diferencias en los indicadores de PI, PF, IPT, GMD LC, los cuyes procedencia Valle respecto a los FICP, son más eficientes alimenticiamente; consumen menores cantidades de alimento para lograr los mismos incrementos, lo que se traduce en menores gastos por concepto de alimentación.

Del mismo modo, teniendo en cuenta que este trabajo está orientado a determinar diferencias en los indicadores de crecimiento en relación a la procedencia, los resultados obtenidos nos inducen a concluir que no existen mayores diferencias entre lo que sería la población de cuyes valle Condebamba con la población cuyes FICP de la UNC, esto es, podría tratarse de germoplasmas muy parecidos con ligera diferencia en eficiencia alimenticia a favor de los cuyes Valle; diversos trabajos realizados en el Valle Condebamba con cuyes mejorados



y condiciones de manejo similares, pero para fases experimentales de solo 56 días (8 semanas) corroboran esta aseveración: pesos finales (PF) a 8 semanas experimentales de 801.96 ± 1.54 g son reportados por Mantilla (2012); Incrementos totales (IPT) de 827.12 g con conversiones alimenticias (CA) de 4.97 e incrementos diarios (GMD) de 13.29 g los reporta Vigo (2013); Incrementos (IPT) de 846.3 g para el mismo periodo reporta Gutiérrez (2015). Posteriormente, Saucedo et al., 2018 (ejecutado el 2015 y publicado el 2018) teniendo como objetivo la selección de reproductores machos a través de índices genéticos, utilizando animales puros y cruzados de la FICP y cuyos mejorados procedencias Cholocal y Mangallana del valle Condebamba) para una fase experimental de 8 semanas, logran incrementos (GMD) de peso diario de 17.60 g y 16.40 g y pesos finales (PF) a los 2.5 meses de edad de 1328.50 y 1207.95 g para cuyos FICP puros y FICP cruzados respectivamente, que hacen incrementos (GMD) de 15.40 g y 15.20 g/día, con pesos finales (PF) de 1166.85 g y 1159.0 g de los cuyes del valle: Cholocal y Mangallana respectivamente; la fuerte presión al proceso de selección aplicada en este trabajo (ya que se dispuso de un mayor número de cuyes a escoger al momento del destete) permitió una amplia base para una mejor selección inicial por conformación, consecuentemente mejores expresiones a peso final. Posteriormente Mantilla et al., 2022 (ejecutado el 2018 y publicado el 2022), cruzando progenitores superiores (Outcrossing), para la obtención de descendencia masculina cruzada a ser evaluada y seleccionada por índices de mérito genético, obtienen incrementos que fluctuaron desde 828.10 hasta 933.45 g (para el mejor cruce, con un promedio de GMD de 16.67 g) muy similares a los reportados por Saucedo et al., con valores de GMD que fluctuaron desde 15.20 a 17.60 g (para el mejor tratamiento). Comparativamente los dos últimos trabajos reflejan el nivel alcanzado por estos germoplasmas respecto a los indicadores de crecimiento y como es de notar los valores promedios de dichos indicadores son ligeramente mejores a los encontrados en nuestro trabajo donde se logró un valor promedio de GMD de 13.95 ± 0.04 g pero para una fase de 10 semanas. Por lo tanto, habiendo realizado la afirmación de que el germoplasma Valle es prácticamente similar al de la FICP, consideramos que las diferencias encontradas respecto a los trabajos anteriores no corresponden a diferencias genéticas entre las procedencias, sino más bien son atribuidas al problema sanitario que se señaló anteriormente, afrontado en la fase inicial del proceso experimental, que no solo retardó, sino que disminuyó la velocidad de crecimiento de los cuyes, no lográndose el incremento deseado en el periodo esperado.

**Tabla 1**

Indicadores de crecimiento de los cuyes reproductores machos, evaluados luego del destete y por 10 semanas

Indicadores ¹	Procedencias ²	
	cuyes FICP	cuyes valle
Peso inicial. PI (g)	479,95 ± 1,72 ^a	457,35 ± 2,84 ^a
Peso final .PF (g)	1414.45 ± 2,46 ^a	1433.85 ± 3,40 ^a
IPT (g)	957.6 ± 2,34 ^a	989.1 ± 1,99 ^a
GMD (g)	13,68 ± 0,021 ^a	14,13 ± 0,016 ^b
LC inicial (cm)	23,88 ± 0,04 ^a	25,79 ± 0,06 ^a
LC a 70 días (cm)	36,90 ± 0,03 ^a	37,00 ± 0,03 ^a
PT inicial (cm)	16,38 ± 0,03 ^a	17,75 ± 0,03 ^b
PT a 70 días (cm)	23,35 ± 0,03 ^a	23,50 ± 0,03 ^a
CMS total (g)	4368.14± 0,003 ^a	4124.00± 0,01 ^b
CMS /día (g)	62,40 ± 0,0075 ^a	58,92 ± 0,0023 ^b
CA	4,67 ± 0,016 ^a	4,22 ± 0,005 ^b

^{a,b}: Letras diferentes dentro de la misma fila representan diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

¹ : Indicadores de crecimiento: Peso inicial PI = Peso al destete de 14-21 días, ; Peso final PF: luego de 10 semanas; IPT: incremento de peso total; GMD: ganancia media diaria; LC: longitud corporal; PT: perímetro torácico; CMS: consumo de materia seca. CA: conversión alimenticia.

²: Procedencias cuyes FICP; cuyes Valle Condebamba.

Otros indicadores evaluados

Son pocos los trabajos orientados a evaluar caracteres de importancia diferentes a los referidos de manera directa a los indicadores de crecimiento (PI, IPT, PF, GMD, etc.). Saucedo et al., 2018, en el valle Condebamba, trabajando con cuyos puros del valle y cruzados de la FICP considera caracteres importantes el PF, IPT, LC y la CA; evalúa dichos caracteres y construye índices genéticos con fines de selección según ranking de los mejores cuyes reproductores por mérito genético. Mantilla et al., 2022 trabajando con gazapos cruzados cuyos progenitores fueron cuyes del valle y la FICP considera también como caracteres de importancia el IPT, LC, CA, pero a diferencia del anterior incluye el PT como sospecha indirecta de medida de profundidad. En el presente experimento se trabajó evaluando como caracteres de importancia IPT, LC, PT y CA con cuyes de procedencia Valle y la FICP, pero fue bajo condiciones de Cajamarca, esto es diferentes condiciones ambientales: altitud,



temperatura, humedad y manejo. De la evaluación de los otros caracteres, podemos resaltar lo siguiente: En el carácter PI (peso inicial) o PD (peso al destete), Saucedo et al., 2018 trabaja con gazapos cuyos pesos oscilaron desde 289.00 hasta 349.60 g estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$). Mantilla et al., 2022 con PI que fluctuaron desde 288.10 a 352.1 g también estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$), pero valores prácticamente similares en ambos experimentos. A diferencia de los anteriores, los valores promedios de PI de nuestro trabajo, oscilaron entre 457.35 y 479.95 g estadísticamente similares ($P \geq 0.05$), pero definitivamente mucho más altos que los señalados en los trabajos anteriores (más de 120 g que podría constituir el incremento de 7 a 10 días de edad). Consecuentemente, además de lo manifestado anteriormente desde el punto de vista sanitario como justificación de menores valores de los indicadores de crecimiento, esta puede ser una más de las razones que determinaron las diferencias en contra de los resultados de nuestro trabajo; aparentemente el aislamiento en jaulas (al menor tiempo posible después del destete), mejor manejo y control individual de los gazapos en prueba, brinda mejores condiciones para su alimentación, confort y respuesta en su crecimiento, se sabe también que la edad influye en la eficiencia alimenticia; mientras más tiernos son los gazapos, mejor es su eficiencia de conversión y por lo tanto mejor la respuesta en sus incrementos hasta la edad de empadre, tal como lo muestran Saucedo et al., 2018 con CA de 4.05; Mantilla et al., 2022 con CA: de 3.53 y 3.78, ambos con fases experimentales de solo 56 días y menores PI, Chauca et al., 1998 con CA de 3.03 en cuyes de la raza Perú desde luego con cuyes diferentes, bajo condiciones diferentes y alimentados básicamente con concentrado de alta calidad. Por lo tanto, cualesquiera sean las razones, los gazapos, que luego de su destete, son seleccionados por conformación y se someten al desafío alimenticio de inmediato por un periodo de dos meses, logran mejores respuestas en indicadores de IPT y por ende de GMD y CA. Por otro lado, pesos iniciales mayores a los 450.00 g producen valores promedio menores de los indicadores (GMD, IPT), como los encontrados en nuestro trabajo. Definitivamente se requiere de mayor investigación al respecto para poder ratificar lo expresado.

Largo de cuerpo inicial y final son reportados por Saucedo et al., 2018, con valores que van desde 22.4 a 26.75 cm (mejor grupo), hasta el rango de 34.30 a 36.6 cm luego de 8 semanas experimentales. Por su parte Mantilla et al., 2022, reporta datos de 21.85 a 23.6 cm y de 33.10 a 36.30 cm (mejor grupo). Nuestro trabajo encuentra valores de 23.88 a 25.79 cm y de 36.90 a 37.00 cm. En todos los casos, las diferencias son mínimas (los datos se sobreponen), pudiendo concluir que los cuyes de valle respecto a los de la FICP, tienen el mismo largo o longitud



corporal a edad de empadre; Los valores de perímetro torácico, solo son reportados por Mantilla et al., 2022 con valores de PT inicial de 14.7 a 14.9 cm estadísticamente similares y valores finales de 22.9 a 25.0 cm (para el mejor cruce), a diferencia de los valores encontrados en este trabajo de 16.38 a 17.75 cm al inicio relativamente mayores (porque su peso de inicio también fue mayor en más de 120 g) para que al final tengan valores similares de 23.3.5 a 23.5 cm, prácticamente iguales a los reportados en los otros trabajos, mostrando que no existen diferencias para este carácter de los cuyes por procedencia, es decir poseen igual profundidad en el tren anterior al destete y a la edad de inicio del empadre.

Valores promedio de consumo de alimento diario/animal/día reporta Saucedo et al., 2018; los valores oscilaron desde 58.8 a 63.10 g para una fase experimental de 56 días. Mantilla et al., 2022 con valores de 53.75 a 57.42 g, ligeramente menores para el mismo periodo experimental, pero con cuyes cruzados. En nuestro trabajo se encontró valores de 58.92 a 62.40 g MS/cuy/día, pero para una fase de 70 días (10 semanas). Siendo estos valores similares a los reportados por Saucedo et al., 2018, la marcada eficiencia alimenticia expresada por el menor consumo y mejores valores de CA, encontrada en el trabajo de Mantilla et al., 2022 se debe al vigor híbrido manifiesto, por tratarse de animales cruzados.

Merito genético e índices de selección

Los valores encontrados de Valor Probable de Cría “PBV”(Probable Breeding Value) o Merito Genético, para cada característica de importancia considerada, diferenciados por procedencia (los 10 mejores cuyes reproductores machos) son como sigue: En la población FICP, los PBV para incremento de peso total (PBVIPT)g fluctuaron desde 965.34 a 1068.97 g (mejor reproductor), mientras que para población Valle, los valores oscilaron desde 982.65 a 1101.92 g (mejor reproductor), valores que indican la superioridad para ese carácter del reproductor seleccionado, que se atribuye al aspecto genético, comparado al promedio del grupo de contemporáneos y que se espera transmita a su descendencia. Los valores de PBV para longitud del cuerpo o largo corporal (PBVLC) fueron de 36.52 a 37.36 cm en población FICP mientras que en el Valle los valores fluctuaron desde 36.58 a 37.42 cm. Para el carácter perímetro torácico (PBVPT) los valores tuvieron rangos de 23.29 a 24.55 cm y de 22.87 a 24.55 cm respectivamente; mientras que para la Conversión alimenticia (PBVCA) los rangos fueron desde 5.02 a 4.67 unidades y de 4.58 a 4.22 (mejor reproductor) para la FICP y el Valle respectivamente. No se presenta mayor discusión para estos resultados, debido a lo no existencia de trabajos utilizando germoplasmas parecidos y para los mismos caracteres (pueden



ser diferentes los caracteres considerados según criterio de los criadores). Los Índices de selección (ISPBV) correspondiente a los 10 mejores cuyes reproductores por procedencia tuvieron los valores que van desde 1020.97 a 1125.38 unidades (mejor reproductor) para cuyes FICP (ISPBFICP) y de 1037.94 a 1158.83 unidades (mejor reproductor) en cuyes Valle (ISPBVVALLE). Considerando los 10 mejores reproductores a nivel general se puede considerar a la Población Valle como la mejor procedencia, pues aportó con 6 de 10 ranqueados con los puestos 1ro, 3ro, 4to, 5to, 7mo y 9no; mientras que la FICP aportó solo con 4 de 10, ranqueados con los puestos 2do, 6to, 8vo. y 10mo.

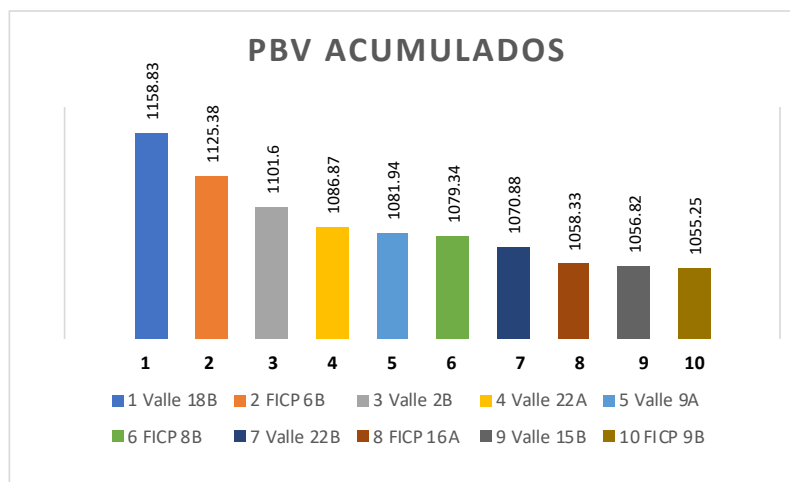


Figura 1. Representación acumulativa de los valores promedios de PBV de los 4 caracteres de importancia, para los 10 mejores cuyes reproductores diferenciados por procedencia. El índice de selección (ISPBV) está constituido por la suma de los PBV de cada carácter a excepción de la conversión alimenticia que en este caso se resta para no afectar la suma, debido a que menor valor de la CA indica mayor eficiencia.

Conclusiones

No se encontró diferencias estadísticas significativas en los indicadores productivos: Pesos logrados a las 10 semanas, Ganancias medias diarias, Incremento de peso total entre las procedencias cuyes Valle de Condebamba y cuyes FICP Cajamarca, con excepción de los consumos de alimento en términos de materia seca, datos que redundaron en la conversión alimenticia y por lo tanto mejor eficiencia alimenticia de la procedencia valle Condebamba.

Los valores correspondientes a merito genético “IS PBV total” correspondiente al 50% superior por procedencia, son bastante similares, lo que expresaría que genéticamente los cuyes procedencia Valle serian similares a los cuyes procedencia FICP-Cajamarca, y al mismo



tiempo sugerir que podría tratarse del mismo germoplasma con ligeras variaciones sobre todo en eficiencia alimenticia.

El 25% superior para el ranking IS PBV total de los mejores reproductores (10 en total) a nivel de experimento, determinó que la procedencia valle aporte 6 de 10 reproductores en ubicaciones 1,3,4,5, y 7, mientras que la procedencia FICP solamente 4 de los 10 con las ubicaciones 2,6,8,10, convirtiéndose el valle como la mejor procedencia al respecto.

Referencias

- Chauca, L. Muscari, J. Vega, L. (2004): Formación de líneas sintéticas de cuyes. Artículo. Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA. Pg. trabajo presentado en la XXVII Reunión de la Asociación peruana de producción animal. Lima-Perú. 11 pg.
- Cotrina, S.L. (2013). Selección de cuyes reproductores mejorados y nativos en base a su respuesta a la alimentación mixta en el valle de Cajamarca. Tesis Facultad de ingeniería en ciencias pecuarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.
- Guevara, H. (2013). Evaluación reproductiva y productiva de cuyes hembras nativas cruzadas y madres mejoradas, así como de su descendencia triple cruce recíproco. Tesis Facultad de Ingeniería en ciencias pecuarias-UNC. Perú. 77 pg.
- Gutiérrez, D. (2015). Indicadores de crecimiento y eficiencia productiva de cuyes mejorados Ecotipo Cajamarca, procedencia Cajamarca (FICP-UNC) y Condebamba en condiciones del valle Condebamba. Tesis Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú 85 pg.
- Hirooka H. 2019. Economic selection index in the genomic era. *J Anim Breed Genet* 136: 151-152. doi: 10.1111/jbg.12390 9. [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2012.
- [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima, Perú. [Internet]. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam>
- Mantilla, J.A. (2012). Diferenciación reproductiva, productiva y molecular de cuyes nativos de la región Cajamarca. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Cajamarca. 136 pg.
- Mantilla J.A., Valdez E., Mantilla J., Paredes M., Mustafá A. (2022). Outcrossing y selección de cuyes mejorados de la región Cajamarca, para producir descendencia superior con altos índices de mérito genético. *Rev Inv Vet Perú*; 33(5): e23787. doi.org/10.15381/Rivet.v.33. i5.23787.



- Martin-Collado D, Byrne TJ, Visser B, Amer PR. 2016. An evaluation of alternative selection indexes for a nonlinear profit trait approaching its economic optimum. *J Anim Breed Genet* 133: 476-484. doi: 10.1111/jbg.12220
- NRC. (2000). *Nutrient Requirements* 10th Ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Ortiz-Oblitas P, Florian-Alcantara A, Estela-Manrique J, Rivera-Jacinto M, Hoban Vergara C, Murga Moreno c, 2021. Caracterización de la crianza de cuyes en tres provincias de la región Cajamarca, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 32(2): e20019. doi: 10.15381/Rivet. -v32i2.20019.
- Piles M, Sánchez JP. 2019. Use of group records of feed intake to select for feed efficiency in rabbit. *J Anim Breed Genet* 136: 474-483. doi: 10.1111/jbg.12395
- Rosales CJ, Nieto PE, Ceró AE, Guevara GE. 2019. Heredabilidades de rasgos de crecimiento de dos sublíneas de cuyes nativos de la sierra ecuatoriana. *Rev Prod Anim* 31: 27-33.
- Rubio PG. 2018. Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) del genotipo Cieneguilla. Tesis Doctoral. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 55 p.
- Saucedo, JA. Quispe, HC., Mantilla, JA. (2018). Selección por mérito genético en *Cavia porcellus* para reproducción en función a su índice de selección. *Rev Inv Vet Perú* 2018; 29(4): 1303. Doi.org/10.15381/Rivet.v29i4.15180.
- Vallejos, R. (2015). Evaluación reproductiva de cuyes hembras mejoradas Ecotipo cajamarca y condebamba. Tesis Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú 81 pg.
- Vigo, AE. (2013). Comparativo de crecimiento y engorde de cuyes nativos cruzados frente a triple cruce macho Ecotipo Cajamarca terminal. Tesis facultad de ingeniería en ciencias pecuarias. Universidad nacional de Cajamarca. Perú. 76 pg.



FACULTAD DE INGENIERÍA



Clasificación supervisada de cobertura de suelos en la cuenca del Río Grande usando imágenes satelitales, Celendín, Cajamarca, 2023

Supervised classification of land cover in the Río Grande basin using satellite imagery, Celendín, Cajamarca, 2023

Agustín Medina Chávez¹, Leyla Guadaly Díaz Cadenillas¹, Rocío Elizabeth Mori Sánchez¹, José Luis Vera Díaz¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

Se hizo una categorización preliminar supervisada de cobertura de suelos en la cuenca de Río Grande, tomando en cuenta las categorías que mejor podían distinguirse en las imágenes Landsat 8 descargadas de USGS (United States Geological Survey) de la zona de interés. Se usó un tamaño muestral de puntos de verificación mayor a cuarenta lo que da un grado de confianza del noventa por ciento y un error de diez por ciento. Los puntos fueron tomados en campo con un navegador GPS para cada una de las categorías. Se recorrió la cuenca y tomó puntos, para cada categoría, en los lugares donde actualmente se presenta esas categorías. Con las imágenes ya corregidas se realizó la combinación de bandas 543 para vegetación, 652 para suelo agrícola y el índice (BSI) de suelo desnudo para la misma categoría. A la clasificación supervisada realizada sobre un mapa ráster se superpuso los puntos tomados en campo encontrándose para vegetación 99%, para suelo desnudo 51.67 % y para suelo agrícola 75% con 70, 60, 114 puntos respectivamente para cada una de las categorías.

Palabras clave

Ráster, banda, USGS

Abstract

A preliminary supervised categorization of land cover in the Rio Grande basin was made, taking into account the categories that could best be distinguished in the Landsat 8 images downloaded from USGS (United States Geological Survey) of the area of interest. A sample size of verification points greater than forty was used, which gives a confidence level of ninety percent and an error of ten percent. The points were taken in the field with a GPS navigator for each of the categories. The basin was toured and points were taken, for each category, in the places where those categories currently occur. With the already corrected images, the combination of bands 543 for vegetation, 652 for agricultural soil and the bare soil



index (BSI) for the same category was carried out. The points taken in the field were superimposed on the supervised classification carried out on a raster map, finding 99% for vegetation, 51.67% for bare soil and 75% for agricultural soil with 70,60,114 points respectively for each of the categories.

Keywords

Raster, band, USGS

Introducción

La ausencia de información sobre la cobertura de suelos, por diversas circunstancias, los gobiernos locales y los nacionales descuidan invertir en el conocimiento sobre el uso y cobertura de suelos en los territorios que administran a fin de tomar las mejores decisiones en beneficio de la población. Las tecnologías para recopilar información geográfica han tenido grandes avances en especial en geomática. El Perú tiene hasta un satélite para incrementar el conocimiento sobre diferentes aspectos territoriales, pero no se lo está aprovechando adecuadamente. Este trabajo es un primer intento y constituye, dentro de la clasificación supervisada, la fase de entrenamiento en donde se va comparando las categorías que se conocen de la zona, las cuales son determinadas en un software de manejo de datos geográficos, y a su vez se toma puntos muestrales en cada categoría para ver el porcentaje de coincidencias verificando de esta manera, mediante el software, el porcentaje de coincidencia. No hay trabajos de este tipo que hayan sido realizados en esta cuenca. El Gobierno Regional de Cajamarca ha hecho una clasificación a nivel macro, pero hay fuertes discrepancias cuando se realiza la verificación a nivel de cuenca o a escala local. Esto ha motivado a recorrer la cuenca en altitudes altas, medias y bajas con respecto al recorrido del Río Grande, que atraviesa casi toda la cuenca de sur a norte y tomándose puntos para cada categoría y comparando con las categorías determinadas a partir de la clasificación supervisada. Servirá de base para seguir haciendo más investigaciones en esta cuenca y superando las limitaciones sobre imágenes de alta calidad en resolución espacial y temporal.

Material y métodos

Ubicación del área de estudio

La zona de estudio será en un área de 9010 ha y un perímetro 47.51 Km, ubicada en Celendín, región Cajamarca. Los límites del área de estudio se indican en los mapas que se



indican. La ciudad de Celendín es la capital de la provincia de Celendín y se ubica en el distrito de Celendín, región Cajamarca.

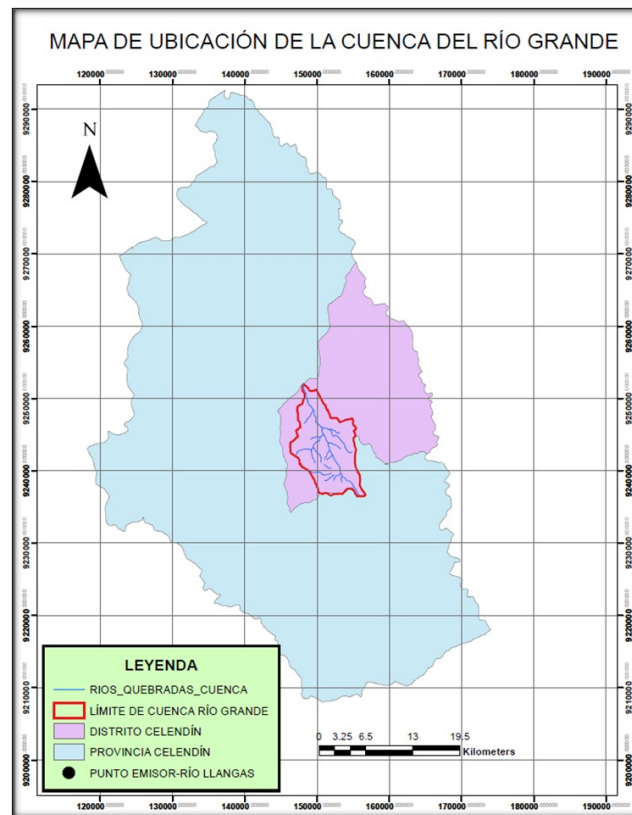


Figura 1. Mapa de ubicación de la cuenca del Río Grande.

Población

La población de estudio es la superficie encerrada dentro del perímetro de la cuenca del Río Grande.

Muestra

El tamaño de la muestra se tomó con una confianza del 90% y un error del 10% para lo cual se requirió tomar 35 puntos muestrales como mínimo para las categorías que se evaluaron.

En cuanto al tamaño de la muestra Kongalton R. et al. (2019), sugiere tomar una superficie aproximada al 1% de la superficie cartografiada y como se trata de medir una variable binomial (acierto-error), normalmente, se emplea.

$$n = \frac{p q Z^2}{E^2}$$

Donde Z es la abscisa de la curva normal para un nivel determinado de probabilidad; p indica el porcentaje de aciertos; q, el de errores (q=1-p), y E el nivel permitido de error.



Jean François Mas et al (2003) nos hace un resumen de la cantidad de cantidad de unidades de muestreo, que para nuestro caso son puntos que se debe toma en el terreno y se contrasta con su ubicación sobre los correspondientes mapas. El método de muestreo para el presente trabajo es aleatorio estratificado, pues se tomaron para cada una de las categorías 30 puntos como mínimo en el terreno y se ubicó en el mapa elaborado mediante clasificación no supervisada.

El mismo autor nos presente el siguiente cuadro que relacionan los elementos de la fórmula antes citada.

Tabla 1

Indicadores de crecimiento de los cuyes reproductores machos, evaluados luego del destete y por 10 semanas

	p				
*	90%	80%	70%	60%	50%
2.5%	553	983	1291	1475	1537
5.0%	138	246	323	369	384
10.0%	35	61	81	92	96

P: confiabilidad estimada de la clase

*medio intervalo de confianza

Nuestro trabajo se aproxima a $P=90\%$ y $E= 10\%$ unas aproximadamente 35 unidades muestrales.

Metodología

El estudio se desarrolló mediante tres fases principales: trabajo de campo, trabajo de gabinete y tratamiento de datos.

En la fase de trabajo de campo, se recolectaron más de treinta puntos georreferenciados por cada una de las categorías evaluadas dentro del área de estudio, utilizando receptores GPS de precisión. Estos puntos sirvieron como insumo para la validación y entrenamiento de la clasificación de imágenes satelitales.

Posteriormente, en la fase de gabinete, se empleó un software especializado en sistemas de información geográfica para realizar una clasificación supervisada de las coberturas. Como resultado, se generó un mapa temático que representó las distintas categorías analizadas.



Previamente, las imágenes satelitales fueron sometidas a un conjunto de preprocesamientos. En primer lugar, se realizó la combinación de las siete bandas multiespectrales con la banda pancromática (banda 8), con el objetivo de mejorar la resolución espacial de 30 m a 15 m mediante técnicas de fusión de imágenes. Seguidamente, los niveles digitales (ND) fueron convertidos a radiancia y posteriormente a reflectancia, con el fin de estandarizar los valores espectrales y permitir comparaciones consistentes.

Una vez obtenidas las imágenes en niveles de reflectancia, se procedió a la combinación de bandas B5, B4 y B3 para la identificación de coberturas vegetales. Para la determinación de áreas de suelo desnudo, se calculó el Índice de Suelo Desnudo (BSI) utilizando la calculadora ráster y las bandas espectrales correspondientes. Asimismo, la categoría de suelo agrícola fue identificada mediante la combinación de bandas B7, B6 y B4, lo cual permitió resaltar características específicas de este tipo de cobertura.

Finalmente, en la fase de tratamiento de datos, los puntos muestrales obtenidos en campo fueron superpuestos sobre el mapa temático generado. Se evaluó la concordancia entre la clasificación y los puntos de referencia, contabilizando aquellos que coincidían o no con su categoría correspondiente. A partir de esta comparación, se determinó el porcentaje de coincidencia, lo cual permitió estimar la precisión del proceso de clasificación.

Resultados y discusión

Clasificación supervisada categoría Vegetación

De los 46 puntos registrados en campo al superponer sobre el resultado ráster solo se encontró tres desaciertos.

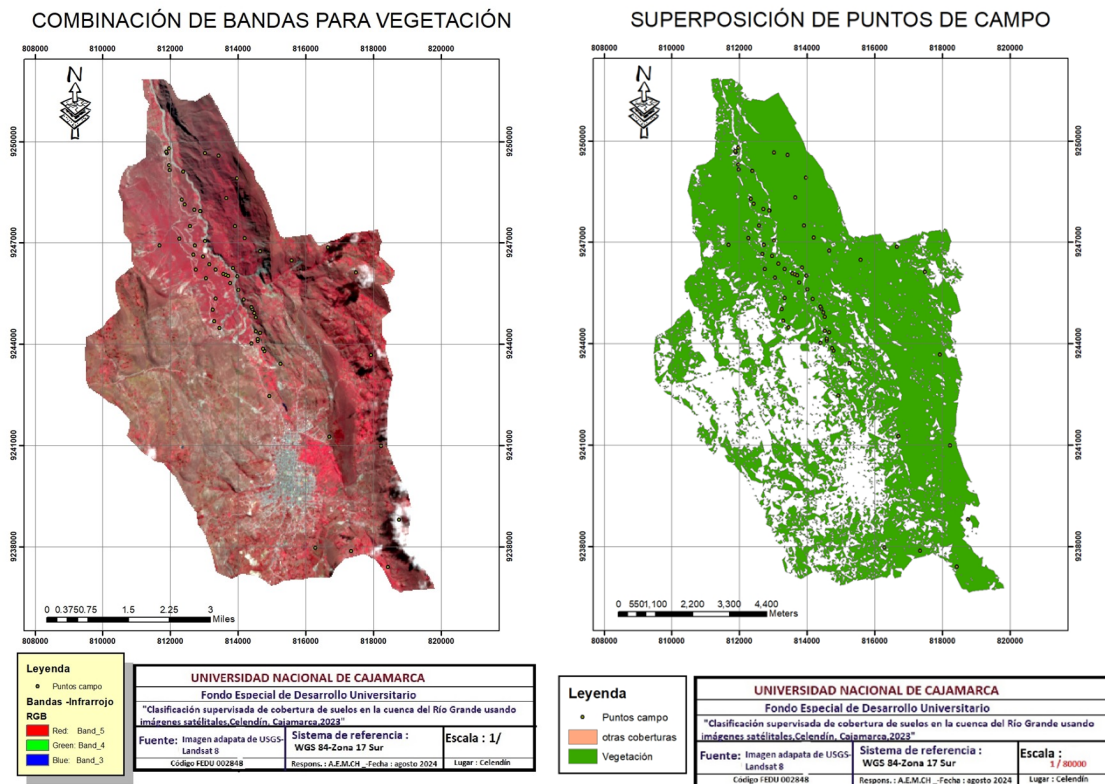


Figura 2. Ráster categoría Vegetación.

Clasificación supervisada categoría Suelo desnudo

De los 40 puntos registrados en campo al superponer sobre el resultado ráster solo se encontró dos desiertos.

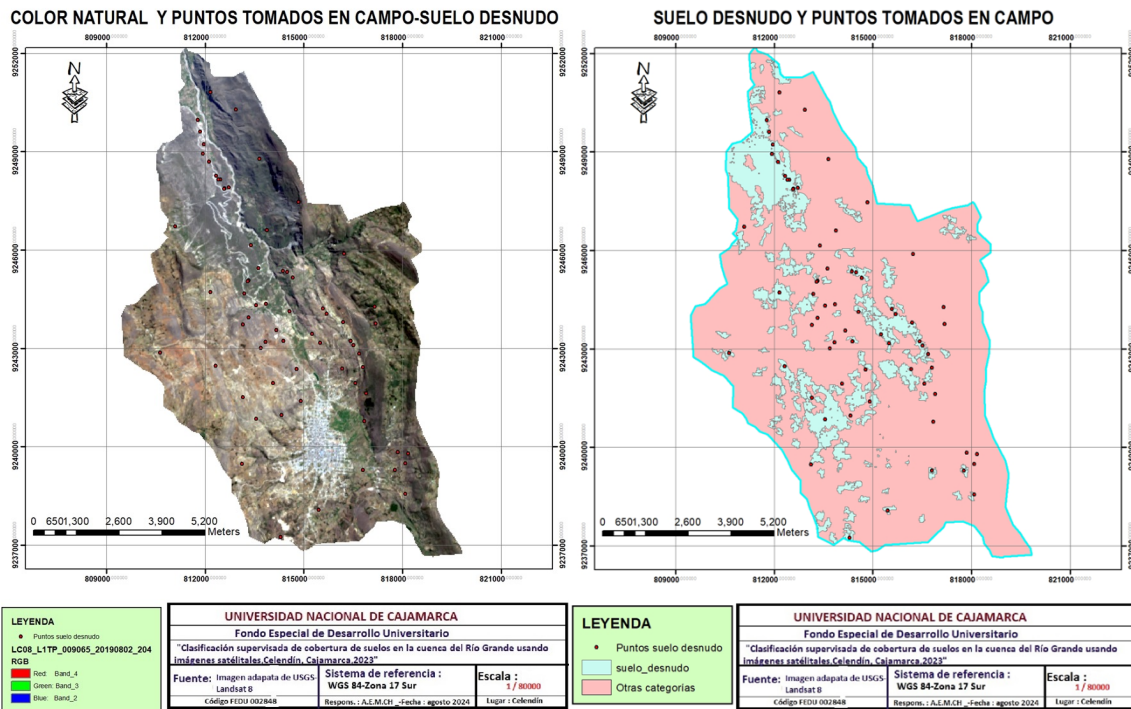


Figura 3. Ráster categoría Suelo desnudo.

Clasificación supervisada categoría Suelo agrícola

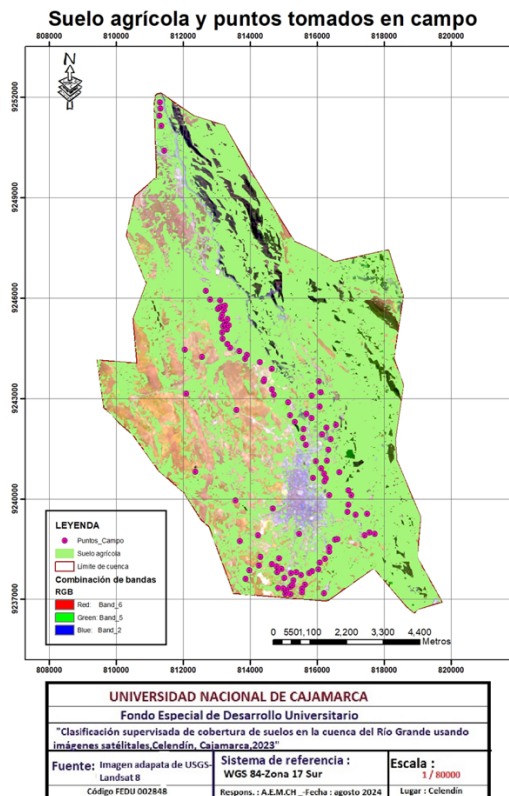


Figura 3. Ráster categoría Suelo agrícola.

**Tabla 2**

Resumen de los resultados obtenidos

Categoría	Número de puntos muestrales	Porcentaje similitud	Nº puntos con aciertos	Confiabilidad estimada en %	Porcentaje de error
Vegetación	70	99	69	90	10
Suelo desnudo	60	51.67	31	90	10
Suelo agrícola	114	75	86	90	10

Mollan y Bazán (2015) nos mencionan las desventajas de la clasificación supervisada que pueden conducir a errores en la clasificación supervisada los cuáles dependen de la calidad de las imágenes teniendo en cuenta la resolución espectral y espacial. En este mismo aspecto, Jean François Mas et al (2003) nos menciona sobre otros aspectos que tienen influencia en la clasificación como son la fecha de las imágenes utilizadas y la fecha de verificación en campo que ocasiona otro problema que se debe tener en cuenta la variabilidad del uso del suelo.

Teniendo en cuenta estos aspectos que son transversales a los problemas de verificación de imágenes han ocurrido o pueden ocurrir en esta etapa preliminar de entrenamiento y verificación en cualquier trabajado de categorización de suelos usando imágenes. En base a esto podemos arribar a las siguientes conclusiones para el presente trabajo.

Conclusiones

- En base a las imágenes Landsat descargadas en forma libre de USGS con una resolución espacial de 30m x 30m se hizo la clasificación solo en tres categorías: Vegetación, suelo desnudo y suelo de uso agrícola y por la calidad de las imágenes no hizo otras.
- Se delimitó la cuenca hidrográfica del Río Grande.
- Se usó imágenes del Landsat 8 y las combinaciones de bandas para obtener cada uno de los mapas temáticos para cada categoría.
- Se validó la clasificación supervisada con un número de puntos mayor a 40 encontrándose los por porcentajes de coincidencia : Para cobertura vegetal 99%, para suelo desnudo 51.67% y para suelo agrícola 75%.



Referencias

- Bacaro, A. y Pérez, M. (2020). Clasificación de coberturas de suelo de la Cuenca del Río Tunuyán Superior. Ediciones. INTA.
https://www.researchgate.net/publication/341608942_Clasificacion_de_coberturas_de_suelo_de_la_Cuenca_del_Rio_Tunuyan_Superior.
- Chuvieco, E. (1996). Fundamentos de teledetección espacial (3era edición). Editorial Rialp.
- Diccionario SIG de ESRI Support. <https://support.esri.com/es-es/gis-dictionary/band>.
- Ferrelli, F., Brendel, A., Perillo, G. M. E., & Piccolo, M. C. (2020). Validación de productos satelitales a partir de mediciones in situ para el monitoreo de coberturas del suelo en el sur de la Región Pampeana (Argentina).
- García Floriano, A. (2007). Modelo de clasificación supervisada. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/cys/v23n4/1405-5546-cys-23-04-1619.pdf>
- Gimenez Lozano, Y. (2010). Clasificación no supervisada: El método de k-medias.
- Gobierno Regional de Cajamarca (2010). Zonificación Ecológica y Económica-Base para el ordenamiento territorial de Cajamarca.
https://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/Libro_Oficial_ZEE_lite.pdf.
- Kongalton R., Russell G., & Kass Green. (2019). Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices, Third Edition. Routledge & CRC Press.
<https://www.routledge.com/Assessing-the-Accuracy-of-Remotely-Sensed-Data-Principles-and-Practices/Congalton-Green/p/book/9780367656676>.
- Lazo Pillaga, L. R. (2014). Evaluación de métodos de clasificación basados en píxeles y en objetos para la obtención de mapas de uso y cobertura del suelo a partir de imágenes satelitales Rapideye (Master's thesis, Universidad del Azuay).
- Mollan Velásquez, L., & Bazan Velásquez, H. (2015). Clasificación no supervisada de coberturas vegetales. Tesis. ¿Recuperado el 01 de 03 de 2024, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/34075/21276-72316-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Muguerza Rivero, J. (2011). Aportaciones a la clasificación no supervisada. Tesis. ¿Recuperado el 01 de 03 de 2024, de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/13910/2010%20Gurrutxaga%20I.pdf?sequence=1>.
- NASA. (2013). LANDSAT 8. Recuperado el 01 de 03 de 2024, de <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>



- Rojas Briones, K., & Velásquez Mollan, L. (2000). clasificación no supervisada de coberturas vegetales con indicadores sensores remotos: Landsat 8. Tesis. Recuperado el 01 de 03 de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472005000100004.
- Silva Abanto, F. (2019). Clasificaciones no supervisada y supervisada aplicada a una imagen satelital Landsat-8 de la zona del PNN Sierra Nevada de Santa Mart. Tesis. Recuperado el 01 de 03 de 2024, de https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/538955_4d16a27af0414388ab9f202af8ab80d1.html Tesis. Recuperado el 01 de 03 de 2024, de 68 https://cms.dm.uba.ar/academico/carreras/licenciatura/tesis/2010/Gimenez_Yani_na.pdf
- Williamson, C. E., Saros, J. E., Vincent, W. F., & Smol, J. P. Lakes and reservoirs as sentinels, integrators, and regulators of climate change. *Limnology and Oceanography*, vol. 54(6part2), p. 2273- 2282, 2009. https://doi.org/10.4319/lo.2009.54.6_part_2.2273. <https://studylib.es/doc/8967224/combinaci%C3%B3n-rgb-de-bandas-para-landsat-8>



Creación de familias paramétricas de vanos en Revit para el patrimonio histórico de la zona monumental de la ciudad de Cajamarca

Creation of parametric span families in Revit for the historic heritage of the historic centre of Cajamarca

Juan Francisco Urteaga Becerra¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

En las últimas décadas se está deteriorando la Zona Monumental de Cajamarca, por lo que el empleo de modelos BIM (Building Information Modeling) es fundamental para avanzar en la conservación y difusión del patrimonio histórico construido. El objetivo de este trabajo es crear familias paramétricas de Revit sobre vanos para el patrimonio histórico de la zona monumental de la ciudad de Cajamarca. El levantamiento arquitectónico se hizo mediante técnicas tradicionales, con apoyo de estudiantes de la Asignatura de Arquitectura. La muestra estuvo constituida por 26 portones de madera (25 con portadas de piedra), 12 puertas de madera y 6 ventanas con sobre ventana de fierro. Se aplicó la metodología BIM, utilizando el software Revit para el modelamiento en 3D. El contenido de la librería de Revit no fue suficiente, dadas sus características diferentes, por lo que se crearon familias paramétricas propias. Para el modelado en 3D se utilizó extrusión y otros, aplicando un nivel de desarrollo LOD 400, además de parámetros de materiales, acabados y datos bidimensionales de plantas, secciones y alzados. Por lo complejo de integrar portadas de piedra con portones, se utilizaron familias anidadas. La característica básica de las familias paramétricas creadas es que cuando se hacen cambios moderados de algunas dimensiones, no se distorsionan sus componentes. Las familias creadas son importantes para aplicarlas en el modelamiento de los bienes culturales de la Zona monumental de Cajamarca, también se logra la potenciación de la visualización para su posterior difusión, especialmente hacia públicos no especializados.

Palabras clave

Patrimonio histórico, BIM, familia paramétrica

Abstract

In recent decades, the Monumental Zone of Cajamarca¹ has been deteriorating, so the use of BIM (Building Information Modeling) models is essential to advance in the conservation and dissemination of the built historical heritage. The objective of this work is to create



parametric Revit families on openings for the historical heritage of the monumental area of the city of Cajamarca. The architectural survey was done using traditional techniques, with the support of students of the Architecture Subject. The exhibition consisted of 26 wooden gates (25 with stone doorways), 12 wooden doors and 6 windows with iron windows. The BIM methodology was applied, using Revit software for 3D modeling. The content of the Revit library was not sufficient, given its different characteristics, so we created our own parametric families. For the 3D modeling, extrusion and others were used, applying a LOD 400 development level, in addition to material parameters, finishes and two-dimensional data of floors, sections and elevations. Due to the complexity of integrating stone doorways with gates, nested families were used. The basic characteristic of the parametric families created is that when moderate changes are made to some dimensions, their components are not distorted. The families created are important to apply them in the modeling of the cultural assets of the monumental zone of Cajamarca, it also achieves the enhancement of the visualization for its subsequent dissemination, especially to non-specialized audiences.

Keywords

Historical heritage, BIM, parametric family

Introducción

En las últimas décadas se está deteriorando la Zona Monumental de Cajamarca, por lo que el empleo de modelos BIM es fundamental para avanzar en la conservación y difusión del patrimonio histórico construido (Sánchez, 2019). El levantamiento arquitectónico de las características de los componentes de los vanos típicos de la muestra de las casonas se hizo mediante técnicas y herramientas tradicionales, porque no se cuenta con escáner láser, contando con el apoyo de alumnos de la Asignatura de Arquitectura. Para los detalles se tuvo presente la precisión de medidas (Fernández. et al., 2018) que se requiere para desarrollar un modelo tridimensional (3D), así como los materiales constructivos. La muestra estuvo constituida por 26 portones de madera (25 con portadas de piedra), 12 puertas de madera y 6 ventanas con sobre ventana de fierro.

Se aplicó la metodología BIM, utilizando el programa Revit de Autodesk, que es uno de los principales softwares BIM, para desarrollar el modelamiento en 3D, de manera que permita representar la situación real de los vanos. El contenido de la librería estándar de Revit no fue suficiente para la generación de las 44 familias paramétricas de los vanos, dadas sus características diferentes, por lo que se crearon familias paramétricas propias. Para construir el



modelado en 3D se utilizó operaciones de extrusión y otras similares, aplicando un nivel de desarrollo LOD 400, además de los parámetros de materiales, acabados y datos bidimensionales de plantas, secciones y alzados. Por la complejidad de integrar las portadas de piedra con portones, se utilizaron familias anidadas para la puerta pequeña. La característica básica de las familias paramétricas creadas es que cuando se hacen cambios moderados de una o varias de las dimensiones, no se distorsionan los diversos componentes, es decir es aplicable para varios vanos, compuestos por componentes similares, como el número de tableros y/o divisiones de vidrio, manteniéndose los elementos transversales y largueros iguales.

Las familias paramétricas propias creadas son importantes para aplicarlas en el modelamiento de los bienes culturales de la Zona monumental de Cajamarca, también se logra la potenciación de la visualización para su posterior difusión, especialmente hacia públicos no especializados.

Material y métodos

La presente investigación adoptó un enfoque descriptivo-analítico orientado a caracterizar tipológicamente los vanos arquitectónicos (puertas y ventanas) de las casonas ubicadas en la Zona Monumental de la ciudad de Cajamarca. El estudio se desarrolló a partir de un diseño no experimental, de corte transversal, basado en el análisis morfológico y geométrico de elementos constructivos patrimoniales.

El universo de estudio estuvo constituido por la totalidad de casonas catalogadas como monumentos históricos dentro de la Zona Monumental de Cajamarca, conformado por 109 edificaciones. A partir de este universo, se seleccionó una muestra representativa de 44 vanos arquitectónicos, considerando criterios de accesibilidad, estado de conservación, representatividad tipológica y disponibilidad para el levantamiento técnico. La unidad de análisis correspondió a cada vano (puerta o ventana) individual.

La investigación se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se realizó una revisión sistemática de literatura especializada en arquitectura patrimonial, tipología de vanos y técnicas de levantamiento arquitectónico, lo que permitió sustentar teóricamente el estudio y definir los criterios de clasificación. Asimismo, se establecieron las variables de análisis, incluyendo dimensiones geométricas, proporciones, elementos decorativos, materiales y configuraciones estructurales.



En una segunda etapa, se efectuó el trabajo de campo, consistente en el levantamiento arquitectónico detallado de los vanos seleccionados. Este proceso incluyó la medición directa de dimensiones, registro fotográfico sistemático y levantamiento gráfico, ejecutado con apoyo de estudiantes de la asignatura de Arquitectura de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, bajo supervisión técnica. Se emplearon instrumentos de medición convencionales y digitales para garantizar la precisión de los datos recolectados.

Posteriormente, en la fase de gabinete, los datos obtenidos fueron procesados mediante modelado tridimensional utilizando el software Autodesk Revit. Se desarrollaron familias paramétricas para cada tipo de vano identificado, lo que permitió estandarizar sus características geométricas y facilitar su análisis comparativo. Este modelado paramétrico constituyó una herramienta clave para la identificación de patrones formales y constructivos.

De manera complementaria, se elaboró una matriz de sistematización de datos en la que se consignaron las características principales de los vanos, tales como tipología (puerta o ventana), dimensiones, proporciones, elementos ornamentales y estado de conservación. Esta matriz permitió realizar un análisis descriptivo y comparativo, orientado a identificar regularidades, variaciones y tipologías predominantes.

Finalmente, se procedió al análisis e interpretación de los resultados, con el objetivo de determinar las características tipológicas y constructivas de los vanos en la arquitectura tradicional cajamarquina. A partir de este análisis, se establecieron conclusiones fundamentadas que contribuyen al conocimiento y conservación del patrimonio arquitectónico de la zona de estudio.

Resultados y discusión

El levantamiento arquitectónico de los vanos típicos de las casonas de la Zona Monumental de Cajamarca se realizó a nivel de detalle, con el objetivo de representar sus componentes en entornos tridimensionales. Este proceso se desarrolló con el apoyo de estudiantes de la asignatura de Arquitectura de la Escuela de Ingeniería Civil, quienes participaron en la medición de 44 vanos correspondientes a casonas declaradas como monumentos históricos. El registro incluyó la elaboración de plantas, secciones y elevaciones esquemáticas en dos dimensiones, así como documentación fotográfica sistemática. Todas las edificaciones analizadas se encuentran ubicadas en la zona monumental ZT1, caracterizada por



concentrar las principales casonas de valor arquitectónico e histórico, emplazadas sobre una traza urbana que conserva rasgos tradicionales.

Con base en la información obtenida en campo, se procedió a la modelación tridimensional de los vanos mediante el software Autodesk Revit (versiones 2022 a 2025). En total, se lograron modelar 44 vanos en 3D, correspondientes a 37 casonas, debido a que algunos registros fueron descartados al no cumplir con los criterios necesarios para la construcción de familias paramétricas. En ciertos casos, se levantó más de un vano por edificación, lo cual permitió una mejor representación de la variabilidad tipológica existente.

A partir del modelado, se desarrollaron familias paramétricas de vanos típicos con el propósito de facilitar su aplicación en entornos BIM. Estas familias fueron configuradas en vistas de planta, niveles de referencia, vistas tridimensionales y alzados (exterior, interior, lateral derecho e izquierdo). Una de sus principales características es la capacidad de adaptación dimensional sin pérdida de integridad geométrica, lo que permite modificar parámetros como ancho, altura y nivel de alfeizar sin distorsionar los componentes estructurales. De este modo, las familias generadas pueden ser utilizadas en distintos vanos con características similares, manteniendo elementos constantes como largueros, travesaños, número de tableros o divisiones de vidrio.

En cuanto a las características de los vanos, se identificó que estos están conformados principalmente por portones con portadas de piedra, así como por puertas y ventanas con rejas, tal como se detalla en la Tabla 1. Los portones con portada constituyen el tipo predominante, con un total de 26 casos, lo que representa el 68 % de la muestra analizada. El ancho promedio de estos elementos es de 2.1 m, con valores que oscilan entre 1.55 m y 2.62 m, mientras que la altura promedio es de 3.1 m, con un rango comprendido entre 2.5 m y 4.52 m. Tipológicamente, estos portones están conformados por dos hojas, generalmente con una puerta secundaria de menor tamaño integrada en la hoja derecha; solo un caso no presenta esta característica. En cuanto a los materiales, todos los portones son de madera, predominando los sistemas entablerados (21 casos), seguidos por aquellos construidos con tablas machihembradas (5 casos).



Tabla 1

Características de los vanos de los monumentos de la Zona Monumental

DESCRIPCIÓN	TOTAL Ventanas			TOTAL Puertas con portadas			TOTAL Puertas			
	Nº	Pro-medio	%	Nº	Pro-medio	%	Nº	Pro-medio	%	
TIPO DE VANO	1a. PUERTA CON PORTADA			26	59					
	1b. PUERTA						12	27		
	2. VENTANA			6	14					
1. PUERTAS										
Características	1. Puerta	a. Ancho				2.1	1.5			
		b. Altura				3.1	2.6			
	2. Postigo	a. Ancho (m.)				0.85	1.36			
		b. Altura				1.86	2.33			
	2. Componentes	a. Entablerada				21			12	
		b. Machihembrada				5			0	
		c. Ventana superior								6
	3. Portada	a. Piedra				25				
		b. Madera				1				
	2. VENTANAS									
Características	1. Ventana	a. Ancho				1.4	máx.			
		b. Altura				2.2	máx.			
		d. Alfeizar				0.8				
	2. Componentes	a. Madera	6							
		b. Reja fierro	6							
		c. Dospel	2							
	3. Base o repisa	a. Piedra	5							
		b. Otro	1							



Figura 1. Ubicación de las casonas Monumentos de la Zona Monumental de Cajamarca, ubicadas en la zona ZT1.

En relación con las puertas, se desarrollaron familias paramétricas correspondientes a 12 unidades. Aproximadamente el 50 % de estas presenta ventanas superiores provistas de barrotes, ya sea de madera o de hierro. Considerando tanto puertas como portones, se contabiliza un total de 38 elementos construidos en madera. Desde el punto de vista morfológico, las hojas de estos vanos, especialmente en los sistemas entablerados, están conformadas por tableros de diversas geometrías, incluyendo formas rectangulares verticales, rectangulares horizontales y cuadradas, en algunos casos con quiebres en las esquinas. Estos elementos se organizan en configuraciones que varían entre dos y cinco filas, predominando aquellas con tres filas. Se observa que el 48 % de las filas presenta dos tableros verticales paralelos, con mayor frecuencia en la fila inferior. Este patrón compositivo evidencia una regularidad constructiva característica de la arquitectura tradicional cajamarquina.

En cuanto a las ventanas, se generaron familias paramétricas para seis unidades que presentan rejas sobresalientes hacia el exterior, apoyadas sobre una base. Estas representan el 14 % del total de vanos analizados. Todas las ventanas están construidas en madera, con un ancho promedio de 1.4 m, con variaciones entre 1.09 m y 1.85 m, y una altura promedio de 2.2



m, con valores comprendidos entre 1.83 m y 2.72 m. Tipológicamente, se componen de dos hojas entableradas que incorporan superficies acristaladas en la parte superior. Todas las unidades presentan rejas metálicas de seguridad, conformadas por barras verticales y platinas horizontales que generan entre tres y cuatro filas estructurales. En el 50 % de los casos se identifican molduras elaboradas con platinas de formas curvas, mientras que dos ventanas incorporan un elemento superior de remate, denominado dosel, asociado frecuentemente a bases de piedra tallada. Estos rasgos evidencian una combinación de funcionalidad y valor ornamental.

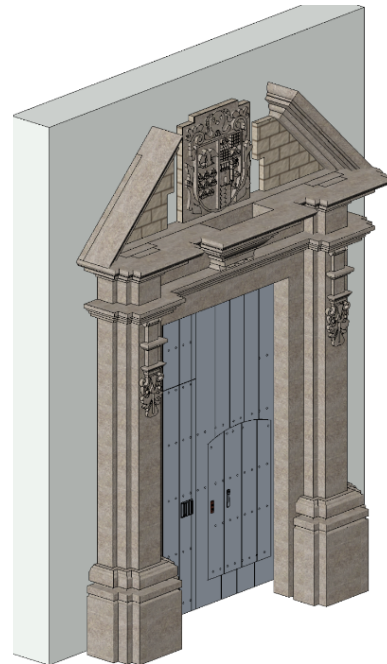
Respecto al análisis dimensional, los portones con portada —construidos en madera y en su mayoría enmarcados por estructuras de piedra— presentan variaciones promedio que oscilan entre incrementos del 23 % y reducciones del 35 % respecto a sus dimensiones base. Las simulaciones realizadas mediante modelado paramétrico evidencian que variaciones controladas de ± 10 % en las dimensiones (tanto del portón como de la portada) no generan distorsiones significativas en los componentes estructurales y ornamentales, manteniéndose la coherencia geométrica del conjunto.

En el caso de las puertas, las variaciones dimensionales promedio fluctúan entre el 12 % y el 31 %. Las pruebas de modificación paramétrica, mediante incrementos y reducciones del 10 % en ancho y altura, demuestran que las configuraciones constructivas se mantienen estables, sin afectar la disposición de los elementos constitutivos, lo cual confirma la robustez del modelo paramétrico desarrollado.

Por su parte, las ventanas —construidas en madera y complementadas con vidrio y elementos metálicos— presentan variaciones promedio que oscilan entre incrementos del 22 % y reducciones del 25 %. Estas están conformadas por dos hojas de madera y una reja de seguridad sobresaliente hacia el exterior. Al igual que en los otros tipos de vanos, las simulaciones de variación dimensional (± 10 %) evidencian que se preservan las características formales y constructivas, incluyendo elementos distintivos como la reja, el dosel y la repisa de piedra. Este comportamiento confirma la capacidad de las familias paramétricas para adaptarse a diferentes condiciones dimensionales sin comprometer la integridad tipológica.



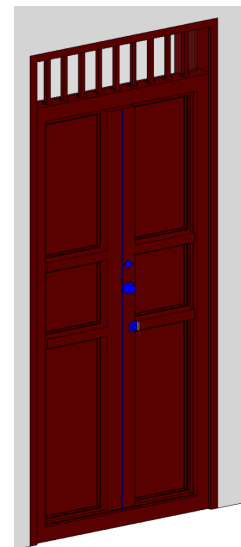
Monumento N° 33: Fotografía de la portada del Jr. Cruz de Piedra N° 613



Modelado en 3D



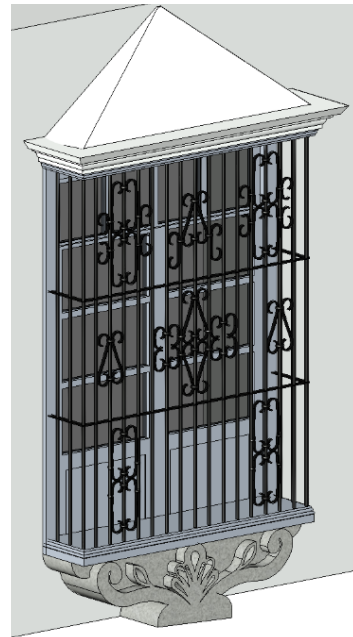
Monumento N° 31: Fotografía de la puerta del Jr. Cruz de Piedra N° 557



Modelado en 3D



Monumento N° 33: Fotografía de la ventana del Jr. Cruz de Piedra N° 613



Modelado en 3D

Análisis

El levantamiento arquitectónico de los vanos típicos de las casonas de la Zona Monumental de Cajamarca se realizó mediante técnicas y herramientas tradicionales, tales como croquis de campo y medición directa con cintas métricas. Este enfoque resulta consistente con lo planteado por Arias et al. (2007) y Pavlidis et al. (2007), quienes destacan la validez de estos métodos para la obtención de información métrica en estudios patrimoniales cuando no se dispone de tecnologías avanzadas. En este contexto, no se empleó escáner láser debido a limitaciones de equipamiento, a pesar de que esta tecnología permite la adquisición masiva de datos tridimensionales con alta precisión, como señalan Núñez y Buill (2008). No obstante, se priorizó la exactitud geométrica del levantamiento, garantizando la correspondencia entre las dimensiones reales de los vanos y su representación digital.

Asimismo, se consideró la incorporación de información cualitativa relevante en el modelado, incluyendo materiales constructivos (adobe, madera, piedra), características cromáticas y niveles de deterioro. Este enfoque integral coincide con lo señalado por Fernández et al. (2018), quienes enfatizan la importancia de integrar datos geométricos y semánticos para lograr modelos tridimensionales precisos y útiles en la gestión del patrimonio. En este sentido, la aplicación de la metodología BIM mediante el uso del software Autodesk Revit permitió no solo la reconstrucción tridimensional de los vanos, sino también la evaluación de su estado



actual, facilitando su análisis y potencial intervención, en concordancia con lo propuesto por Martínez (2018).

En relación con la generación de familias paramétricas, se evidenció que la librería estándar de Revit resulta insuficiente para representar adecuadamente los vanos característicos de las casonas cajamarquinas, debido a sus particularidades tipológicas y constructivas. Esta limitación ha sido igualmente señalada por Marín (2024) y Fernández et al. (2018), quienes destacan la necesidad de desarrollar componentes específicos para el modelado del patrimonio histórico. En consecuencia, se procedió a la creación de familias paramétricas propias, adaptadas a las características formales y constructivas identificadas en el levantamiento.

El modelado se realizó mediante operaciones de extrusión, barrido y barrido vacío, alcanzando un nivel de desarrollo LOD 400, lo que implica un alto grado de detalle y precisión en la representación geométrica. Este nivel de desarrollo permite reproducir fielmente las dimensiones reales de los elementos y sus componentes, tal como lo plantean Fernández et al. (2018). Además, la incorporación de información asociada a materiales, acabados y configuraciones constructivas refuerza el valor del modelo como herramienta integral de documentación.

Un aspecto relevante fue el uso de familias anidadas en el caso de los portones, especialmente para la representación de puertas secundarias integradas, cuya complejidad requiere soluciones paramétricas avanzadas. Esta estrategia, en línea con lo señalado por García (2022b), permite mantener la coherencia geométrica y funcional de los elementos al modificar sus dimensiones, garantizando la correcta alineación y comportamiento del conjunto. En general, las familias desarrolladas presentan la capacidad de adaptarse a variaciones dimensionales moderadas sin distorsionar sus componentes, lo que facilita su reutilización en distintos contextos arquitectónicos con características similares.

Finalmente, desde una perspectiva patrimonial, la generación de familias paramétricas constituye una herramienta clave para la documentación, conservación y difusión del patrimonio arquitectónico. Los bienes culturales de la Zona Monumental de Cajamarca, por su valor histórico y constructivo, requieren ser registrados con precisión y sistematicidad. En este sentido, la modelación BIM no solo contribuye a la preservación digital de estos elementos, sino que también potencia su visualización y comprensión, especialmente para públicos no especializados, tal como lo destacan Fernández et al. (2018). Esto posiciona al modelado



paramétrico como un recurso estratégico en la gestión contemporánea del patrimonio construido.

Conclusiones

1. Se realizó el levantamiento arquitectónico de 44 vanos típicos de las casonas declaradas monumentos históricos, a nivel de detalle para representarlo en 3D.
2. Se representaron en 2D y 3D a nivel de detalle mediante el software Revit Autodesk los vanos de la muestra de las casonas del patrimonio histórico la zona monumental de Cajamarca.
3. Se crearon las familias paramétricas de 44 vanos típicos que permitan su aplicación en el modelamiento BIM de las casonas de la zona monumental de la ciudad de Cajamarca.

Agradecimiento

Se agradece a los alumnos de la asignatura de Arquitectura Grupos A1, B2 y C2 2024-1, Grupo A 2019-1 de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la UNC que apoyaron en el levantamiento de los vanos de las casonas.

Referencias

- Fernández, I. et al. (2018). BIM aplicado al Patrimonio Cultural. Documento 14. Guía de usuarios BIM. Capítulo Construyendo SMART España. Editorial: Building – ResearchGate - <https://www.researchgate.net/publication/33018379>
- García, J. (2022b). modelical.com Familias Anidadas – Modelical - <https://www.modelical.com/gdocs/familias-anidadas>.
- Marín, R. (2024). Creación de Plantillas de Familia personalizadas en Revit - rfaeco.com - <https://www.rfaeco.com/familias-revit>.
- Martínez, M. (2018). Modelado BIM del Patrimonio Arquitectónico para la intervención: el Teatro Romano de Sagunto. <http://hdl.handle.net/10251/116217>
- Municipalidad Provincial de Cajamarca (2024). Ordenanza Municipal N° 897-CMPC Reglamento de la Zona Monumental de Cajamarca.
- Sánchez, D. (2019). Modelos BIM para la conservación y difusión de edificios Históricos. Archivo Digital UPM - <https://oa.upm.es/TFG.PDF>



Un enfoque basado en Machine Learning para analizar la influencia de la inversión del canon minero en el índice de desarrollo humano en el departamento de Cajamarca

A Machine Learning-based approach to analyze the influence of mining royalty investment on the human development index in the department of Cajamarca

Rosel Burga Cabrera¹, José Camilo Micha Ortiza¹, Néstor Elías Muñoz Abanto¹, Paul Cueva Araujo¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El impacto de la inversión en el canon minero en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el departamento de Cajamarca ha sido examinado minuciosamente mediante un enfoque fundamentado en el Aprendizaje Automático. Los hallazgos sugieren que, pese a las considerables inversiones efectuadas entre 2008 y 2019, no se ha detectado una correlación relevante entre el ingreso per cápita proveniente del canon minero y el IDH, con un coeficiente de correlación de 0.0062. Al analizar los elementos del Índice de Desarrollo Humano, se descubrió que tanto la expectativa de vida como el nivel de educación no muestran vínculos relevantes con las inversiones del canon. Específicamente, para la educación de jóvenes de 18 a 25 años, los coeficientes de correlación fueron de 0.043 y -0.023, respectivamente, lo que indica que la inversión no ha generado un efecto beneficioso en la educación. Igualmente, el estudio comparativo entre los distritos muestra que la diversidad en la inversión del canon minero no resulta en incrementos justos en los indicadores de desarrollo humano, ingresos o educación. Se determinó que la regresión lineal es el modelo más apropiado para esta investigación, evidenciando el error medio cuadrático más bajo ($MSE = 25294.503$) y un RMSE de 159.042, lo cual señala su eficacia predictiva. Estos descubrimientos subrayan la imperiosa necesidad de una administración estratégica del canon minero que privilegie el bienestar social y fomente un progreso justo en Cajamarca. Esto implica que la mera distribución de recursos no asegura avances en el crecimiento humano sin una correcta organización y un enfoque holístico en su implementación.

Palabras clave

Canon minero, índice de Desarrollo Humano, Machine learning



Abstract

The impact of mining royalty investment on the Human Development Index (HDI) in the department of Cajamarca has been thoroughly examined using a Machine Learning-based approach. The findings suggest that despite the considerable investments made between 2008 and 2019, no relevant correlation has been detected between per capita income from mining royalties and the HDI, with a correlation coefficient of 0.0062. When analyzing the elements of the Human Development Index, it was found that both life expectancy and education level do not show relevant links with royalty investments. Specifically, for the education of young people aged 18 to 25, the correlation coefficients were 0.043 and -0.023, respectively, indicating that the investment has not generated a beneficial effect on education. Likewise, the comparative study between districts shows that diversity in mining royalty investment does not result in fare increases in human development, income or education indicators. Linear regression was determined to be the most appropriate model for this research, showing the lowest mean square error ($MSE = 25294.503$) and an RMSE of 159.042, which indicates its predictive effectiveness. These findings underline the imperative need for strategic management of the mining royalty that privileges social well-being and encourages fair progress in Cajamarca. This implies that the mere distribution of resources does not ensure progress in human growth without proper organization and a holistic approach in its implementation.

Keywords

Mining canon, Human Development Index, Machine learning

Introducción

El Perú se caracteriza porque su economía está basada en la explotación de recursos naturales. Dicha circunstancia ha conllevado a que las actividades extractivas ganen un notable protagonismo dentro de la estructura productiva nacional, sobre todo de las actividades mineras. En el departamento de Cajamarca, esta realidad resulta muy evidente, pues la actividad minera es fundamental para la región y ha sido un motor clave para el desarrollo económico. Cajamarca es conocida por sus ricas reservas minerales, incluyendo oro, plata y cobre, lo que ha atraído tanto inversiones nacionales como extranjeras.

Las inversiones en el sector minero han permitido la implementación del canon minero, un mecanismo de distribución de recursos generado por esta actividad. Este canon consiste en



un porcentaje de las regalías que las empresas mineras deben pagar al Estado, el cual es posteriormente redistribuido a los gobiernos locales y regionales. Esto ha permitido que Cajamarca reciba importantes ingresos que pueden ser utilizados para financiar proyectos de infraestructura, educación, salud y desarrollo social.

En este contexto, es necesario establecer la manera en la que el canon minero influye en el desarrollo humano dentro de la región de Cajamarca y evaluar los resultados obtenidos. Para ello, se empleará un modelo de Machine Learning que permita predecir la relación entre el canon minero y el desarrollo humano, lo cual puede ofrecer información valiosa que facilite la toma de decisiones y la planificación de políticas públicas.

El objetivo de la presente investigación es utilizar técnicas de Machine Learning para analizar datos socioeconómicos y demográficos recolectados a nivel distrital en todo el departamento de Cajamarca, para construir un modelo predictivo que permita conocer la relación entre la inversión del canon minero y el índice del desarrollo humano. Empleando esta información se busca generar políticas públicas efectivas y eficientes para mejorar las condiciones de vida de la población cajamarquina y reducir las brechas de desigualdad existentes. Además, Para el desarrollo del modelo predictivo, se utilizarán técnicas de Machine Learning. Estos métodos permitirán identificar patrones y relaciones entre las variables estudiadas, así como predecir el impacto del canon minero en el índice del desarrollo humano.

Los resultados obtenidos del modelo se presentarán de manera clara y accesible, con el fin de que tanto los tomadores de decisiones como la sociedad civil puedan comprender las implicaciones de las inversiones del canon minero en el desarrollo humano. Se buscará fomentar un diálogo entre todos los actores involucrados para asegurar que las políticas públicas formuladas a partir de esta investigación sean inclusivas y estén alineadas con las necesidades y aspiraciones de la población cajamarquina.

Material y métodos

La presente investigación se desarrolló mediante la aplicación de técnicas de minería de datos y aprendizaje automático (Machine Learning), con el objetivo de analizar la relación entre la implementación de programas sociales y el control de la anemia infantil en el departamento de Cajamarca. El enfoque metodológico integró procesos de recopilación, preprocesamiento, modelado y evaluación de datos, siguiendo estándares propios de la analítica predictiva.



Recopilación y preprocesamiento de datos

En una primera etapa, se realizó una recopilación sistemática de información relacionada con los programas sociales y su posible impacto en la anemia infantil en Cajamarca. Esta incluyó datos demográficos, indicadores socioeconómicos, información sobre la cobertura e implementación de programas sociales, así como estadísticas de prevalencia de anemia infantil. Las fuentes de información provinieron de registros oficiales, bases de datos institucionales y literatura especializada.

Posteriormente, se llevó a cabo un proceso riguroso de limpieza de datos, orientado a garantizar la calidad y consistencia del conjunto de datos. Este proceso incluyó la identificación y tratamiento de valores faltantes, la eliminación de registros duplicados, la depuración de datos inconsistentes y la exclusión de variables irrelevantes para el análisis. Asimismo, se optimizó la estructura del dataset mediante la eliminación de columnas redundantes.

En la fase de transformación, los datos fueron adaptados a los requerimientos del modelo de Machine Learning. Esto implicó la normalización de variables numéricas, la codificación de variables categóricas y la generación de nuevas características (feature engineering) que permitieron enriquecer el conjunto de datos y mejorar la capacidad predictiva del modelo.

Selección y entrenamiento del modelo

Para el modelado, se seleccionaron diversos algoritmos de Machine Learning adecuados para problemas de predicción y análisis de relaciones complejas entre variables. Entre los algoritmos considerados se incluyeron árboles de decisión, regresión lineal, k-vecinos más cercanos (k-NN), máquinas de soporte vectorial (SVM) y redes neuronales artificiales, cada uno con ventajas específicas en términos de interpretabilidad, capacidad predictiva y manejo de datos no lineales.

El conjunto de datos fue dividido en dos subconjuntos: uno destinado al entrenamiento del modelo y otro para su evaluación. Esta partición permitió estimar el rendimiento del modelo en datos no observados durante el entrenamiento, reduciendo el riesgo de sobreajuste (overfitting).

Durante la fase de entrenamiento, los modelos ajustaron sus parámetros internos utilizando el conjunto de entrenamiento, con el objetivo de minimizar el error de predicción. Cabe señalar que, a diferencia de versiones preliminares del diseño, el modelo fue orientado



específicamente a predecir la prevalencia de anemia infantil en función de variables asociadas a programas sociales, corrigiendo inconsistencias conceptuales previas relacionadas con variables no pertinentes como el índice de desarrollo humano o el canon minero.

Evaluación y validación del modelo

Una vez entrenados, los modelos fueron evaluados utilizando el conjunto de prueba. Se emplearon métricas cuantitativas como el error cuadrático medio (MSE), así como otros indicadores de desempeño según la naturaleza del modelo (por ejemplo, precisión, recall o coeficiente de determinación R^2 en modelos de regresión), con el fin de medir la capacidad predictiva y la generalización de los algoritmos.

En cuanto a los materiales utilizados, el análisis se apoyó en herramientas de software especializadas en ciencia de datos. Se emplearon plataformas como Orange Data Mining para el análisis exploratorio y la visualización, así como el lenguaje de programación Python para el desarrollo de modelos más avanzados. En este entorno, se utilizaron bibliotecas como scikit-learn y TensorFlow, fundamentales para la implementación, entrenamiento y evaluación de algoritmos de Machine Learning.

El procesamiento de datos se llevó a cabo en equipos de cómputo con capacidad suficiente para manejar operaciones de análisis y modelado, garantizando la eficiencia en los cálculos. Adicionalmente, se revisó literatura científica y documentación técnica relevante sobre anemia infantil y programas sociales en contextos similares, lo cual permitió contextualizar los resultados y fortalecer la interpretación de los hallazgos.

En conjunto, este enfoque metodológico integral asegura la robustez del análisis y la validez de los resultados obtenidos, proporcionando una base sólida para la comprensión de la relación entre programas sociales y el control de la anemia infantil en Cajamarca.

Resultados y discusión

El estudio realizado examina el impacto de la inversión del canon minero en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en la región Cajamarca, Perú. El canon minero, como mecanismo de redistribución de recursos, tiene como objetivo beneficiar a las regiones productoras mediante la financiación de proyectos de desarrollo social e infraestructura. Teniendo en cuenta que Cajamarca es una de las principales regiones mineras del país, recibe una parte significativa de estos fondos, el equipo de investigación. El estudio tiene como objetivo brindar un análisis basado en datos que ayude a las autoridades a comprender mejor la relación entre los recursos



del canon minero y el progreso social y económico en la región desde la perspectiva de la gestión pública. Este enfoque posibilitará la identificación de patrones ocultos en los datos históricos y simular el impacto potencial de nuevas inversiones, contribuyendo a una asignación más eficiente de los fondos y a un desarrollo más equitativo y sostenible en Cajamarca.

Comprensión de los datos

En el presente estudio los datos utilizados fueron obtenidos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), específicamente de registros oficiales que detallan la inversión del canon minero, así como del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que proporciona información sobre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y factores socioeconómicos relevantes. El análisis se fundamenta en técnicas de machine learning avanzadas para explorar la relación entre estas inversiones y el IDH, lo que permite identificar patrones y tendencias que no son evidentes a simple vista. Se incluyen datos de inversión asignados anualmente a Cajamarca, detallados por áreas como infraestructura, educación y salud, lo cual resulta fundamental para comprender su impacto potencial en el desarrollo regional. Asimismo, se incorporarán datos sobre el Índice de Desarrollo Humano, el cual mide factores como la salud, la educación y el nivel de vida. Este enfoque integral permitió soslayar el impacto específico del canon minero en el desarrollo humano y ofrecer recomendaciones para optimizar la gestión de estos recursos en Cajamarca.

Exploración de los datos

En la figura 1 nos muestra la evolución de los promedios de ingresos per cápita desde los años 2008 hasta 2019, también el promedio de ingresos correspondientes al canon minero del mismo período y la variación del índice de desarrollo humano.

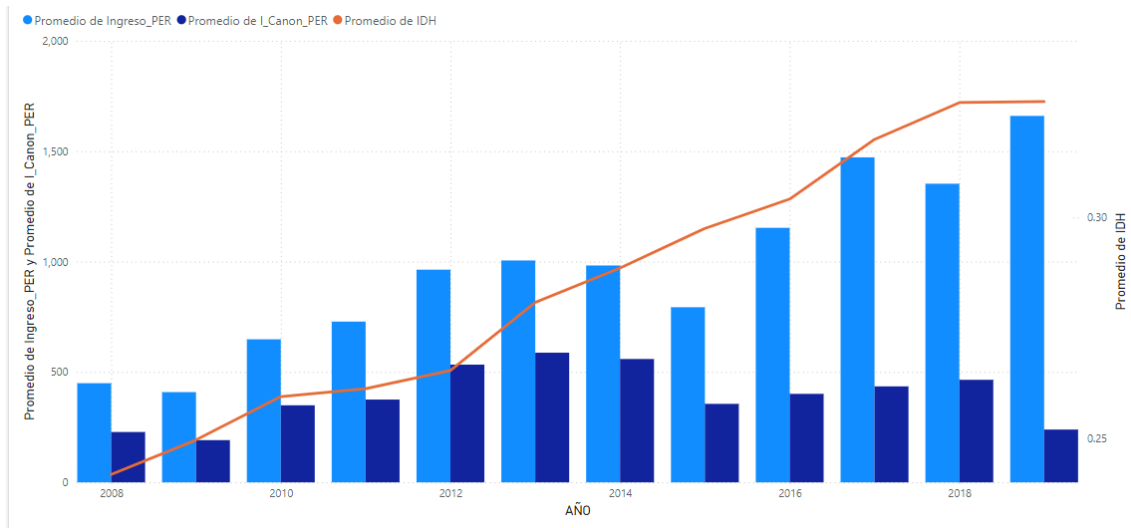


Figura 1. Variación de los ingresos per cápita municipales y el índice de desarrollo humano del departamento de Cajamarca para los períodos 2008 - 2019.

En la figura 1 se ilustra la variación del presupuesto de ingresos de los gobiernos municipales del departamento de Cajamarca durante el periodo comprendido entre 2008 y 2019. Este análisis revela un incremento significativo en el presupuesto total, aunque es importante destacar que la asignación de recursos provenientes del canon minero mostró un patrón diferente. Tras un crecimiento sostenido hasta 2013, se observó una tendencia a la baja en estos ingresos que continuó hasta 2019. A pesar de esta fluctuación en los ingresos por canon minero, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de la región experimentó un aumento constante durante el mismo periodo. Estos resultados sugieren la ausencia de una correlación directa entre los ingresos generados por el canon minero y el avance del desarrollo humano en el departamento de Cajamarca, lo que plantea interrogantes sobre la efectividad de la inversión de estos recursos en la mejora de la calidad de vida de la población local.

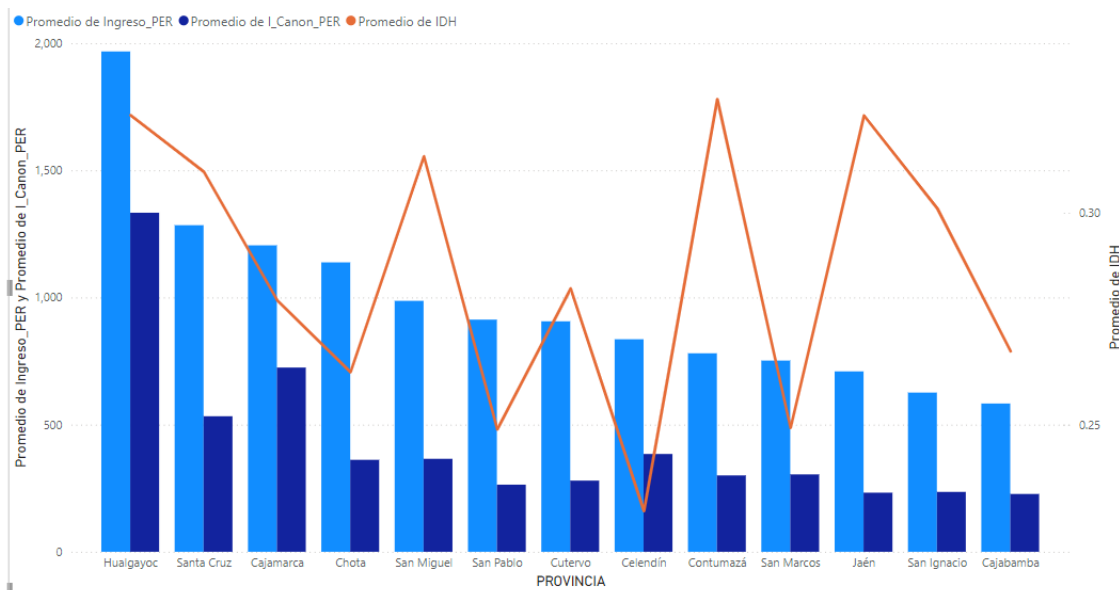


Figura 2. Variación de los ingresos per cápita municipales y el índice de desarrollo humano del departamento de Cajamarca para los períodos 2008 - 2019.

En la figura 2 se presentan los ingresos generados por concepto de canon minero en el presupuesto de cada una de las provincias del departamento de Cajamarca. Este análisis revela una notable discrepancia entre los niveles de ingreso provenientes del canon minero y los promedios del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en estas localidades. En particular, se observa que las provincias de Cajamarca, Jaén y San Miguel presentan índices de desarrollo humano elevados, lo que sugiere un bienestar social relativamente alto. Sin embargo, a pesar de este desempeño en el IDH, estas mismas provincias registran ingresos bajos en el rubro del canon minero dentro de sus presupuestos municipales, en este contexto se plantean cuestiones sobre la distribución y uso de los ingresos mineros, así como su impacto en el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, lo que podría indicar la necesidad de una revisión crítica de las políticas asociadas a la explotación de recursos minerales en la región.

Preparación de los datos

Es esencial considerar la preparación adecuada de los datos con el fin de asegurar la excelencia y precisión de los modelos de Machine Learning en el análisis de la influencia de la inversión del canon minero en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el departamento de Cajamarca. Este procedimiento consta de múltiples fases que garantizan la eficacia del análisis y la modelización de los datos, adaptándolos a las particularidades de la investigación. En primer lugar, se transforma la inversión del canon minero en una inversión per cápita,



dividiendo las cifras totales por distrito entre la población correspondiente, lo cual posibilita una comparación equitativa del impacto de las inversiones.

$$\text{Inversión per cápita}_{\text{distrito,año}} = \frac{\text{Inversión total en el distrito, año}}{\text{Población del distrito, año}}$$

En segundo lugar, se atribuye cualquier dato faltante del IDH mediante un modelo de regresión lineal, ya que este indicador tiende a variar con rapidez en el tiempo.

$$\text{IDH estimado}_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Año}_t + \epsilon_t$$

Por último, se procede a la estandarizar y normalizar los datos con el fin de garantizar la convergencia de todas las variables en los modelos de Machine Learning. Asimismo, se lleva a cabo una detección y gestión de los outliers con el fin de prevenir la distorsión de los resultados. En última instancia, se agrupan todos los datos relevantes en un conjunto final que incluye la inversión per cápita, los valores imputados del IDH y variables socioeconómicas, seguido de una división en conjuntos de entrenamiento y prueba con el fin de garantizar la validez del modelo. Este enfoque integral permitirá optimizar el impacto de las inversiones del canon minero en el desarrollo humano en Cajamarca.

Modelado

La preparación de datos es un proceso clave que nos permite asegurar la calidad y precisión de nuestros modelos de aprendizaje automático para analizar el impacto de las inversiones mineras en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Cajamarca. El proceso anterior implica varios pasos para asegurar que los datos estén preparados para el análisis y el modelado adaptados a las características específicas del estudio, por lo que primero hay que convertir la tasa de rendimiento de la inversión en inversión per cápita dividiendo el número total por región por la población correspondiente, lo que permite una comparación justa del impacto de la inversión. En segundo lugar, se utiliza un modelo de regresión lineal para imputar los datos faltantes del IDH, ya que este indicador tiende a cambiar lentamente con el tiempo. Luego, los datos se estandarizan y normalizan para garantizar que todas las variables sean comparables en el modelo de aprendizaje automático. Además, se pueden detectar y gestionar valores atípicos para evitar la distorsión de los resultados. Finalmente, todos los datos relevantes se combinan en un conjunto final que incluye la inversión per cápita, los valores estimados del IDH y las variables socioeconómicas y luego se dividen en conjuntos de



capacitación y prueba para garantizar la validez del modelo para determinar el impacto que tuvo la inversión del canon y su impacto en el índice de desarrollo humano.

La regresión lineal es un clásico método estadístico que modela entre variables dependientes e independientes, caracterizándose por su sencillez y su interpretación fácil, aunque limitada en su capacidad para modelar relaciones que no son lineales. Por su parte, los métodos de Machine Learning, árboles de decisión, SVM, kNN, Random Forest y Gradient Boosting entre otros, demuestran tener ventajas importantes a la hora de trabajar con datos complejos, ya que les permite modelar interacciones no lineales y son robustos al sobreajuste siendo muy útiles para trabajar con datos que comprenden muchas características. Estas técnicas avanzadas permitirán la aplicación de modelos para llevar a cabo un análisis más completo y exacto del impacto que tienen las inversiones del canon minero en el IDH, facilitando así la implementación de políticas informadas y eficaces.

La elección del modelo más apropiado para este análisis debe tener en cuenta no solo la exactitud en la predicción, sino también la habilidad para entender y su importancia en el proceso de toma de decisiones. El uso de la regresión lineal en conjunto con métodos de aprendizaje automático puede proporcionar un entendimiento completo de cómo la inversión en el canon minero afecta el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en Cajamarca. El propósito final es formular sugerencias fundamentadas en pruebas que favorezcan el progreso sostenible de la región.

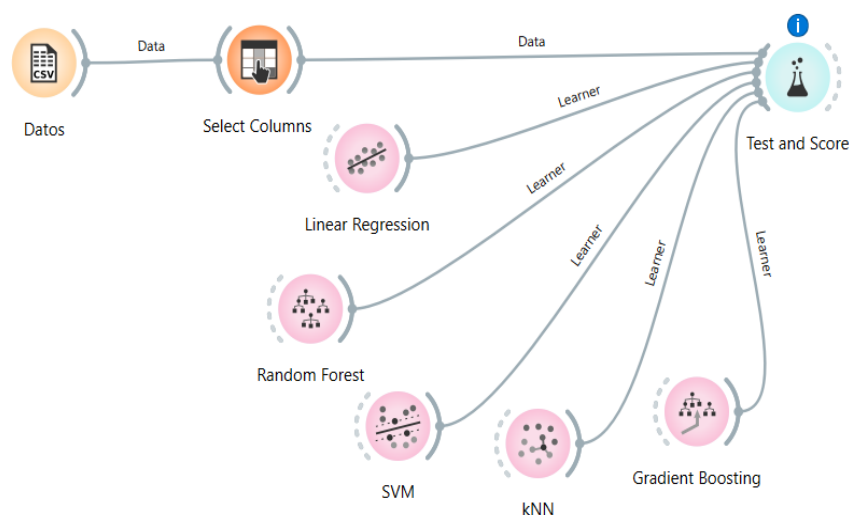


Figura 3. Flujo de trabajo para la valoración de modelos ideales en IDH y la inversión en la minería de CANON mediante Orange Data Mining.



Evaluación del modelo

Para medir el desempeño de los modelos, se utilizarán indicadores como el error medio cuadrático (MSE) y el coeficiente de determinación (R2), lo que facilitó la determinación de la capacidad predictiva de cada modelo.

Interpretación: Ya que el estudio no solo aspira a predecir, sino también a interpretar los hallazgos, la regresión lineal puede resultar beneficiosa debido a su claridad y sencillez para transmitir los resultados a los interesados, que incluyen a los responsables políticos y a la comunidad en su conjunto.

Tabla 1

Métricas para evaluar los modelos de machine learning

Modelo	MSE	RMSE	MAE	MAPE	R2
Linear Regression	25294.503	159.042	119.866	0.429	0.108
Random Forest	33162.387	182.105	134.810	0.468	-0.170
SVM	28001.784	167.337	134.598	0.519	0.012
Gradient Boosting	25702.821	160.321	119.177	0.422	0.093
kNN	28873.125	169.921	127.436	0.448	-0.019

Error cuadrático medio (MSE). Se utiliza frecuentemente en el aprendizaje automático para calcular la diferencia media cuadrática entre los valores esperados y reales de una variable.

$$MSE = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n (y_j - \hat{y}_j)^2$$

Para determinar el MSE, se requirió de datos que contiene valores reales conocidos y los correspondientes valores estimados. El MSE se determinó mediante la media de las variaciones al cuadrado entre los valores estimados y los reales. El valor medio de error cuadrático obtenido en la tabla 1 se corresponde con la regresión lineal (MSE = 25294.503) y (RMSE = 159.042), lo que sugiere que este sería el modelo que debemos escoger.



Coefficientes de correlación

Ppto Ingreso	1	0.95	0.1	0.34	0.048	0.25	0.33	0.34	0.15	0.22
Ingreso Canon	0.95	1	0.25	0.23	0.039	0.15	0.26	0.23	0.13	0.32
Pjte Canon	0.1	0.25	1	-0.22	-0.035	-0.25	-0.057	-0.22	-0.078	0.54
IDH	0.34	0.23	-0.22	1	0.074	0.76	0.8	0.95	0.13	0.0062
EspVida	0.048	0.039	-0.035	0.074	1	-0.049	-0.18	0.047	0.01	0.03
Ed_18_%	0.25	0.15	-0.25	0.76	-0.049	1	0.58	0.59	0.19	0.043
Ed_25_%	0.33	0.26	-0.057	0.8	-0.18	0.58	1	0.67	0.01	-0.023
PER	0.34	0.23	-0.22	0.95	0.047	0.59	0.67	1	0.13	-0.0011
Ingreso_PER	0.15	0.13	-0.078	0.13	0.01	0.19	0.01	0.13	1	0.6
I_Canon_PER	0.22	0.32	0.54	0.0062	0.03	0.043	-0.023	-0.0011	0.6	1

Figura 4. Coeficiente de correlación entre las distintas variables que están en investigación.

Entre 2008 y 2019, la inversión del canon minero en Cajamarca, calculada por el ingreso per cápita, no presenta una correlación relevante con el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este hallazgo se respalda en un coeficiente de correlación de 0.0062, lo que sugiere la inexistencia de correlación entre ambas variables. Al desglosar los componentes del IDH, se observa que la esperanza de vida y el ingreso per cápita derivado del canon presentan un coeficiente de correlación de 0.03, lo que refuerza la conclusión de que tampoco existe una relación significativa. En cuanto a la relación entre el ingreso per cápita de los habitantes y el ingreso per cápita de las municipalidades distritales, se reporta un coeficiente de -0.0011, indicando igualmente la falta de correlación entre estas variables, con referencia al factor educativo, se obtuvieron coeficientes de correlación de 0.043 y -0.023, que se alinean con la media de educación de los jóvenes de 18 y 25 años, respectivamente, lo que indica que no existe una correlación relevante entre la inversión del canon minero y el nivel de educación en estos colectivos. En resumen, estos estudios demuestran que, pese a la inversión en equipo



minero, no se han logrado avances notables en los indicadores de desarrollo humano, ingresos y educación en los distritos de Cajamarca durante el periodo analizado.

Se evaluó la eficacia de los modelos empleando indicadores como el error medio cuadrático (MSE) y el coeficiente de determinación (R^2) como resultados del análisis efectuado, lo que permitió establecer la capacidad predictiva de cada modelo. La interpretación de los resultados es igual de vital; por ende, la regresión lineal emerge como una alternativa beneficiosa gracias a su claridad y sencillez para transmitir los descubrimientos a los interesados, que incluyen a políticos y comunidades locales.

El efecto del canon minero en el Índice de Desarrollo Humano ha sido examinado en varias investigaciones, poniendo de manifiesto una relación complicada entre la inversión pública y el progreso social; en este ámbito, son múltiples estudios que proporcionan un panorama que facilita la comprensión del contexto de estos estudios. Velarde (2017), en su estudio de las regiones de Cajamarca y Ancash, utilizó una metodología econométrica basada en paneles de datos con efectos constantes. Sus descubrimientos mostraron que las transferencias del canon minero influyeron de manera considerable en el Índice de Desarrollo Humano de Ancash, en particular en el sector del transporte. No obstante, en Cajamarca no se registró un impacto significativo, lo que indica que la eficacia de las inversiones puede fluctuar considerablemente dependiendo de la región y la utilización particular de los recursos otorgados.

De forma similar, Rodríguez y Sotomayor (2020) utilizaron un método similar para examinar el caso de la provincia de Espinar, determinando que el canon minero tiene un impacto positivo en el Índice de Desarrollo Humano, resaltando un incremento significativo en áreas vitales como la educación y la salud. No obstante, también indicaron que el desembolso asignado al medio ambiente evidenció un impacto negativo, lo que resalta la importancia de un enfoque balanceado en la distribución de recursos Escarcena (2023) empleó un modelo econométrico de panel para la macro región sur, concluyendo que el canon minero ha aportado de manera notable a la mejora del IDH, lo que sugiere que una administración correcta de estos recursos es esencial para potenciar sus ventajas sociales.

Lozano (2024) llevó a cabo un estudio más extenso, analizando varias regiones de Perú y subrayando que, pese a que la industria minera es esencial para la economía del país, el efecto en el progreso humano no siempre se refleja en incrementos en los índices de desarrollo humano.



Estas investigaciones subrayan la relevancia de tener en cuenta no solo el monto de la inversión, sino también su adecuada repartición y uso en sectores vitales como la educación y la salud. En este contexto, los hallazgos del análisis efectuado sobre la inversión en el canon minero en Cajamarca durante el período 2008-2029, muestran una situación alarmante, las inversiones realizadas no se reflejan en un aumento del índice de desarrollo humano. Aunque estas inversiones generan expectativas, la correlación entre el ingreso per cápita proveniente del canon minero y el IDH se evidencia como insignificante, con un coeficiente de correlación de 0.0062 que señala la ausencia de correlación entre ambos índices. Al descomponer los elementos del Índice de Desarrollo Humano, se nota que la esperanza de vida y el ingreso per cápita exhiben un coeficiente de correlación de 0.03, corroborando la conclusión de la ausencia de una relación relevante.

Respecto al factor educativo, los coeficientes obtenidos para el promedio de educación de jóvenes de 18 a 25 años son de 0.043 y -0.023, respectivamente, lo que sugiere que no existe una correlación relevante entre la inversión del canon minero y el nivel de educación en estos grupos. De igual forma, al evaluar el ingreso per cápita de los residentes en relación con el ingreso per cápita de las municipalidades distritales, se registra un coeficiente de -0.0011, lo que también indica una falta de correlación entre estas variables.

Estos análisis conjuntos demuestran que, a pesar de la considerable inversión en el canon minero, no se han observado avances significativos en los indicadores de desarrollo humano, ingresos o educación en los distritos de Cajamarca durante el periodo analizado. Esto resalta la importancia de una administración estratégica del canon minero que privilegie el bienestar social y fomente un crecimiento justo en las zonas impactadas.

Por último, es importante señalar que, para valorar el desempeño de los modelos analíticos, se emplearán indicadores como el error medio cuadrático (MSE) y el coeficiente de determinación (R^2). Estas medidas facilitarán la determinación de la habilidad para predecir de cada modelo. Específicamente, la regresión lineal emerge como una alternativa beneficiosa gracias a su claridad y sencillez para transmitir los descubrimientos a los interesados, que incluyen a políticos y comunidades locales. La tabla 1 sintetiza las métricas de desempeño de los modelos estudiados: El estudio de estas métricas evidencia que el modelo de regresión lineal es el más apropiado para los objetivos de la investigación, presentando el MSE (25294.503) más bajo y el RMSE (159.042) más bajo, lo que señala su efectividad en la predicción de los resultados obtenidos.



Conclusiones

Hay una correlación insignificante entre la inversión y el crecimiento humano: Aunque el canon minero generó una considerable inversión en Cajamarca entre 2008 y 2019, se descubrió que la relación entre el ingreso per cápita producido por este y el Índice de Desarrollo Humano es casi inexistente (coeficiente de 0.0062). Esto implica que las inversiones no resultan inmediatamente en incrementos en los indicadores de desarrollo humano, lo que demanda una revisión de cómo se administran y reparten estos recursos para satisfacer las demandas de los habitantes.

El estudio de los elementos del Índice de Desarrollo Humano demostró que no hay una correlación relevante entre la inversión en el canon minero y el nivel de educación, además de la expectativa de vida en Cajamarca. Los coeficientes logrados para la educación de los jóvenes y el ingreso per cápita de los residentes señalan que, pese a las expectativas, las inversiones no han incrementado significativamente los grados de educación ni la calidad de vida de los habitantes.

La aplicación de algoritmos de aprendizaje automático, especialmente la regresión lineal, ha probado ser eficaz para estimar el Índice de Desarrollo Humano basándose en la inversión del canon minero y otras variables socioeconómicas. Este modelo, que cuenta con un error medio cuadrático (MSE) de 25294.503, se muestra como una herramienta apropiada para entender la conexión entre la inversión y el progreso humano.

Los descubrimientos subrayan la relevancia de una administración estratégica del canon minero que considere no solo el monto de la inversión, sino también su reparto justo y su uso en sectores vitales como la educación y la salud. Esto permitirá maximizar los beneficios sociales de dichas inversiones. Resulta imprescindible que los líderes políticos formulen políticas que alineen los objetivos de desarrollo humano con la distribución de recursos del canon minero.

Al examinar de forma comparativa los diferentes distritos de Cajamarca, se demuestra que la inversión del canon minero ha experimentado una variación significativa en su impacto en el progreso humano. Aunque algunos distritos podrían haber notado avances, otros han observado un efecto negativo o nulo en sus índices de IDH. Esto señala la importancia de un enfoque más individualizado en la distribución de recursos, considerando las circunstancias locales y promoviendo un crecimiento justo en toda la región.



Referencias

- Antoci, A., Russu, P., & Ticci, E. (2009). The impact of mining on local development: Evidence from Peru. *Resources Policy*, 123-132.
- Canavos, G. (2023). *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos*. México: McGraw-Hill.
- Chugh, A. (08 de Diciembre de 2020). *MAE, MSE, RMSE, coeficiente de determinación, R cuadrado ajustado: ¿qué métrica es mejor?* Obtenido de <https://medium.com/analytics-vidhya/mae-mse-rmse-coefficient-of-determination-adjusted-r-squared-which-metric-is-better-cd0326a5697e>
- Cruz, M., & Teixeira, A. (2010). Mining and local development: The case of Peru. *Journal of Development Studies*, 345-367.
- Escarcena, M. (2023). *Impacto del canon minero en el Índice de Desarrollo Humano de la macro región sur: 2003-2019*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- IBM. (17 de Agosto de 2021). *Guía de CRISP-DM de IBM SPSS Modeler*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=dm-crisp-help-overview>
- Kaminki, B., Jakubczyk, M., & Szufel, P. (2017). A framework for sensitivity analysis of decision trees. *Central European Journal of Operations Research*, 135–159.
- Loayza, N., & Rigolini, J. (2016). *The impact of mining on poverty and inequality in Peru*. World Bank Policy Research Working Paper.
- Lozano, D. (2024). *Efecto de los ingresos de canon en el bienestar de las regiones del Perú, 2004-2021*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- PNUD. (2010). *Human Development Report 2010: The real wealth of nations: Pathways to human development*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD. (2015). *Human Development Report 2015: Work for human development*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD. (2019). *Human Development Report 2019: Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD. (2020). *Human Development Report 2020: The next frontier: Human development and the anthropocene*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Rodriguez, L., & Sotomayor, J. (2020). *Influencia del canon minero en el índice de desarrollo humano de la provincia de Espinar, periodo 2015 – 2019*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio de Abad de Cusco.



- Ticci, E., & Escobal, J. (2015). Mining and its impact on employment and poverty in Peru. *International Journal of Social Economics*, 1-20.
- Velarde, L. (2017). *El impacto del canon minero en el índice de desarrollo humano a través de los gastos públicos en saneamiento, educación y transporte, 2010-2012: caso Ancash y Cajamarca*. Lima: Universidad de Lima.
- Webb, G., Boughton, J., & Wang, Z. (2005). Not So Naive Bayes: Aggregating One-Dependence Estimators. *Machine Learning*, 5-24.
- Zhan, J., & Vaswani, N. (2015). ACP robusto con conocimiento parcial del subespacio. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 3332-3347.



FACULTAD DE MEDICINA



Características sociodemográficas de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos en el Distrito Fiscal de Cajamarca, 2022

Socio-demographic characteristics of people who suffer sexual assault with cytological results in the Judicial District of Cajamarca, 2022

Víctor Vicente Cruz Chinchay¹, Adolfo Máximo López Aylas¹, Nilton Edison Palma Vásquez¹, Nimia Carmela Huamán Rojas¹, Edilberto Saúl Briones Huamán¹

¹Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El presente Proyecto de Investigación, parte conocer la problemática de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos, como principal objetivo es determinar las características socio-demográficas de las personas que sufren agresión sexual con resultados Citológicos, en el Distrito Fiscal de Cajamarca 2022. Es un estudio descriptivo, correlacional y retrospectivo, basado en la revisión de expedientes médicos-legales. El tipo de investigación empleado fue básica, con diseño no experimental; para tal efecto se recurrió al método fenomenológico. Se analizaron variables socio-demográficas y los resultados de citología, cuyos resultados son: Análisis. Se aprecia en la Tabla 1, la Intervención Policial en un (83.50 %), representa el primer punto de contacto institucional tras un hecho presuntamente violento. Este hallazgo es coherente con la estructura del sistema de respuesta en zonas donde el acceso a servicios fiscales o judiciales es limitado, pero de acuerdo al Nuevo Código Procesal Penal e personal de la Policía Nacional del Perú, es la que actúa y es delegado por la Fiscalía Provincial Penal y/o Familiar de turno para que intervenga en la investigación preliminar. Análisis: Los resultados citológicos que se reflejan en el cuadro No. 2; sugieren que las agresiones sexuales con desenlace fatal no son eventos estacionales ni aislados, sino una problemática persistente durante todo el año, con eventos numéricos específicos que deben ser analizados desde una perspectiva socioestructural. Este patrón puede servir de base para la planificación de campañas preventivas en meses críticos y para una mejor distribución de recursos forenses e institucionales. Análisis: De un total de 206 pruebas realizadas, en las personas que sufrieron agresión sexual con resultados citológicos positivos y negativos, el 23.3% resultaron positivas, lo que evidencia la relevancia de estos exámenes en el proceso de atención médica y judicial. Se identificó que los meses de julio, enero y noviembre concentraron los mayores porcentajes de resultados positivos, mientras que febrero, abril y junio presentaron los niveles más bajos. Esta variación sugiere posibles factores estacionales o socioculturales que influyen en la



ocurrencia y notificación de los casos. La predominancia de resultados negativos también resalta la necesidad de reforzar el análisis integral de las víctimas, más allá del hallazgo citológico, ya que muchas agresiones no dejan rastros tisulares evidentes. Este estudio contribuye al conocimiento local sobre el perfil temporal de las agresiones sexuales, siendo útil para instituciones de salud, justicia y prevención. Análisis: Se aprecia el predominio del sexo femenino entre las víctimas y denota que la violencia sexual con consecuencias fatales tiene un fuerte componente de género, enmarcado dentro de una problemática estructural que requiere una respuesta multidisciplinario de prevención, educación, justicia, atención médica y psicológica. Este patrón también debe guiar políticas públicas locales, regionales y nacional con enfoque territorial y de género. Análisis: El grupo etareo comprendido entre la edad menor o igual a 19 años con un porcentaje de agresión sexual del 71.36 %, nos sugiere que las políticas de prevención deben centrarse en la niñez y adolescencia de manera prioritaria, con enfoque educativo, comunitario y legal (Ley N° 27337, que aprueba el Nuevo Código de los Niños y Adolescentes), así como mejorar la articulación entre escuela, familia y Estado para detectar y frenar a tiempo cualquier signo de abuso sexual. Análisis: La mayor tasa de distribución de las personas que sufre agresión sexual son del nivel educativo secundaria con un porcentaje de agresión sexual del 60.19%. Es necesario aclarar que la mayoría de las víctimas de educación secundaria son incompleta más que la secundaria completa. Esta violencia sexual tiene profundas raíces en la desigualdad social, la falta de acceso a educación y la desprotección estructural, lo cual debe ser abordado con medidas urgentes, focalizadas y sostenibles, por parte de los Gobiernos Regionales, el Congreso y el Ejecutivo. Análisis: La alta proporción de víctimas solteras indica que la juventud, el estado civil y la dependencia económica o emocional son factores interrelacionados que aumentan el riesgo de sufrir violencia sexual fatal. Este patrón debería orientar las intervenciones institucionales como la Defensoría de la Mujer y otros organismos gubernamentales que protejan a los jóvenes en situación de vulnerabilidad social, escolar y familiar, y fomentar educación, prevención y protección legal desde edades tempranas. Análisis. Sobre el grado Instrucción más del 64 % de las víctimas fueron estudiantes lo que evidencia una urgencia en fortalecer los mecanismos de protección dentro y fuera del entorno educativo. El estudio busca aportar evidencia científica para fortalecer la atención integral a las víctimas de agresión sexual, con un enfoque en la prevención, el diagnóstico oportuno y la intervención médica y legal adecuada en el Distrito Fiscal de Cajamarca.

**Palabras clave**

Agresión sexual, sociodemográfico, citológico

Abstract

This research project aims to understand the problematic faced by individuals who suffer sexual assault with cytological results. Its main objective is to determine the socio-demographic characteristics of people who have been victims of sexual assault with cytological results in the Judicial District of Cajamarca, 2022. It is a descriptive, correlational, and retrospective study, based on the review of medical-legal records. The type of research used was basic, with a non-experimental design; for this purpose, the phenomenological method was applied. Socio-demographic variables and cytology results were analyzed, and the findings are as follows. Analysis: Table 1 shows that police intervention accounted for 83.50%, representing the first institutional point of contact after a presumed violent event. This finding aligns with the response system structure in areas with limited access to judicial or prosecutorial services. According to the New Criminal Procedure Code, the National Police of Peru is delegated by the Provincial Criminal and/or Family Prosecutor's Office on duty to carry out the preliminary investigation. Analysis: The cytological results shows in Table 2 suggest that sexual assaults with fatal outcomes are neither seasonal nor isolated events, but rather a persistent problem throughout the year, with specific numerical occurrences that must be analyzed from a socio-structural perspective. This pattern can serve as a basis for planning preventive campaigns during critical months and for better distribution of forensic and institutional resources. Analysis: Out of 206 tests conducted on individuals who experienced sexual assault with both positive and negative cytological results, 23.3% were positive, highlighting the relevance of these tests in the medical and judicial care process. The months of July, January, and November had the highest percentages of positive results, while February, April, and June showed the lowest. This variation suggests possible seasonal or socio-cultural factors influencing the occurrence and reporting of cases. The predominance of negative results also underscores the need to strengthen comprehensive assessments of victims, beyond the cytological findings, as many assaults do not leave evident tissue traces. This study contributes to local knowledge on the temporal profile of sexual assaults, proving useful for health, justice, and prevention institutions. Analysis: There is a clear predominance of female victims, indicating that sexual violence with fatal consequences has a strong gender component, framed within a structural problem that requires a multidisciplinary response involving prevention,



education, justice, and medical and psychological care. This pattern should also guide local, regional, and national public policies with a territorial and gender-focused approach. Analysis: The age group of 19 years or younger, representing 71.36% of sexual assault cases, suggests that prevention policies must prioritize children and adolescents, using educational, community, and legal approaches (Law No. 27337, which enacts the New Code for Children and Adolescents). It is also necessary to strengthen coordination between schools, families, and the State to detect and stop any signs of sexual abuse in a timely manner. Analysis: The highest proportion of sexual assault victims had secondary-level education, with 60.19%, and most of them had incomplete secondary education rather than complete. This sexual violence has deep roots in social inequality, lack of access to education, and structural vulnerability, which must be addressed with urgent, targeted, and sustainable measures by Regional Governments, Congress, and the Executive Branch. Analysis: The high proportion of single victims indicates that youth, civil status, and economic or emotional dependence are interrelated factors that increase the risk of experiencing fatal sexual violence. This pattern should guide institutional interventions, such as those led by the Women's Ombudsman Office and other government agencies, to protect young people in social, educational, and family vulnerability, promoting education, prevention, and legal protection from an early age. Analysis: Regarding educational level, more than 64% of the victims were students, demonstrating the urgent need to strengthen protection mechanisms inside and outside the educational environment. The study aims to provide scientific evidence to strengthen comprehensive care for victims of sexual assault, with a focus on prevention, early diagnosis, and appropriate medical and legal intervention in the Judicial District of Cajamarca.

Keywords

Sexual assault, socio-demographic, cytological

Introducción

A nivel mundial la problemática de personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos, requiere un enfoque integral que aborde no solo las necesidades inmediatas de las víctimas, sino también las causas subyacentes de la violencia sexual y los sistemas que perpetúan la impunidad y el estigma. La violencia en todas sus formas representa un desafío significativo para la salud pública, afectando a países de todos los continentes. Los datos que ilustran esta problemática son alarmantes. Según el Informe Mundial sobre Salud y Violencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1,6 millones de personas



pierden la vida cada año debido a actos violentos, con más de 199,000 víctimas entre los 10 y 29 años, y alrededor de 57,000 niños de entre 0 y 4 años siendo asesinados en el mismo período. A nivel global, la violencia se sitúa como la principal causa de muerte entre los 15 y 44 años, afectando al 14% de los hombres y al 7% de las mujeres en este grupo demográfico. Los datos también revelan que ningún país presenta un índice de violencia contra la mujer menor al 10%, y en algunos casos este alcanza hasta el 69%. Esta problemática resalta la necesidad de promover la igualdad de género, erradicar la violencia contra las mujeres y niñas, así como proteger los derechos humanos de todas las personas, independientemente de su género u orientación sexual (Organización Mundial de la Salud, 2015).

En América del Sur, la agresión sexual es un problema social alarmante tal es el caso que Chile destaca por tener un nivel significativo de violencia sexual dirigida hacia las adolescentes. Según estadísticas proporcionadas por el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, el 75.1% de los niños y adolescentes encuestados han declarado haber experimentado algún tipo de violencia sexual por parte de al menos uno de sus cuidadores en algún momento de sus vidas. Dentro de este grupo, el 42.4% reporta haber sido víctima de algún tipo de violencia sexual (Corsi, 2013).

En el Perú, la agresión sexual con resultados citológicos es un problema muy latente pese a que muchos casos de agresión sexual no se denuncian a las autoridades, lo que lleva a un subregistro significativo. Además, el estigma social y el miedo al juicio pueden evitar que las víctimas busquen ayuda y divulguen su experiencia. Se sabe que cada hora, 10 mujeres son víctimas de agresiones dirigidas contra ellas, lo que constituye uno de los tipos de violencia más comunes y graves. Como respuesta a esta problemática, el 27 de julio de 2016 se emitió el decreto supremo N° 009-2016-MIMP, que aprueba el reglamento de la ley N° 30364. El propósito de esta normativa es prevenir, erradicar y sancionar todas las formas de violencia contra la mujer, ya sea en el ámbito público o privado, debido a su género. También se busca proteger a los miembros vulnerables de la familia, como niños, niñas, adolescentes, adultos mayores y personas con discapacidad (Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, 2015).

En nuestro ámbito de estudio como es el distrito fiscal de Cajamarca, las causas de esta problemática son variadas, y dependen de diferentes características socio-demográficas de las personas como la región geográfica, el contexto socioeconómico, la cultura y otros aspectos. Sin embargo, algunos factores comunes que pueden influir en estas características incluyen: (a) Edad: Las víctimas de agresión sexual pueden abarcar un amplio rango de edades, desde



niños hasta adultos mayores. Sin embargo, los adolescentes y jóvenes suelen ser grupos de mayor riesgo.,(b) Género: Aunque tanto hombres como mujeres pueden ser víctimas de agresión sexual, las mujeres tienden a ser más afectadas en términos de frecuencia y gravedad.,(c) Estado civil: Las personas solteras, divorciadas o separadas pueden estar en mayor riesgo de agresión sexual en comparación con aquellas que están casadas o en relaciones estables.,(d) Nivel socioeconómico: Existe evidencia de que las personas de bajos ingresos económicos pueden enfrentar un mayor riesgo de agresión sexual debido a diversos factores, como la falta de acceso a recursos y la vulnerabilidad económica.,(e) Nivel educativo: Las personas con niveles más bajos de educación pueden tener menos acceso a la información sobre prevención de la agresión sexual y pueden ser más vulnerables a ser víctimas de ella.,(f) Ubicación geográfica: Las tasas de agresión sexual pueden variar según la ubicación geográfica, con algunas áreas urbanas o comunidades específicas experimentando tasas más altas que otras y (g) Acceso a servicios de salud: Las personas que tienen acceso limitado a servicios de salud pueden enfrentar desafíos adicionales para recibir atención médica después de una agresión sexual, lo que puede influir en los resultados citológicos y en la calidad de la atención recibida (Organización Mundial de la Salud, s. f.).

En el contexto de la investigación bibliográfica realizada en varias fuentes de búsqueda, a nivel internacional, se han identificado estudios tales como:

En la investigación con el propósito de analizar la prevalencia de la agresión contra la mujer (VCM), incluyendo agresiones entre parejas, en África subsahariana. Este estudio se llevó a cabo utilizando un enfoque cualitativo, y la muestra consistió en 157 mujeres de la región del África subsahariana. La herramienta utilizada para recopilar datos fue la entrevista. Como resultado, se concluyó que las medidas de mitigación integradas destinadas a reducir la violencia de género en África subsahariana deben centrarse principalmente en abordar la violencia de género para lograr cambios sostenibles en la salud de las mujeres (Sarasua et al., 2003).

En tanto en una tesis titulada "Intervención y abordaje de un caso de VCM", sugiere que solo en un sistema patriarcal que establezca jerarquías de género, atribuya roles específicos, delimite espacios y tenga claras misiones y necesidades sociales, será posible identificar y abordar adecuadamente el problema de la violencia contra la mujer en las relaciones familiares, de poder y opresión. Se argumenta para abordar los problemas mencionados, se necesitan diversas medidas para apoyar y acompañar a las mujeres en contextos de violencia,



preservando su bienestar físico y mental y asegurando sus derechos. El enfoque de intervención del equipo de primeros auxilios de la línea 137 consiste en brindar apoyo activo a las mujeres víctimas durante el proceso de denuncia, fomentando su rol de denunciante, ayudándolas a expresar la violencia sufrida y proporcionando un testimonio que pueda ser utilizado para su protección (Muluken et al., 2020).

Con respecto al ámbito nacional, también se hallaron investigaciones tales como la investigación "Los criterios de oportunidad y el delito de agresiones contra las mujeres o integrantes del grupo familiar". La investigación concluyó que hay una relación hipotética entre el principio de lesividad en el delito de agresiones contra las mujeres o miembros del grupo familiar. Se encontró que en el 64% de las carpetas fiscales analizadas de la Fiscalía Provincial Penal Corporativa de Tarma, se trataba de lesiones físicas contra las mujeres y los miembros del grupo familiar. Además, en el 62% de las carpetas fiscales se trataba de lesiones psicológicas, cognitivas o conductuales (Alape et al., 2013).

Del mismo se investigó "Protección jurídica de la mujer que denuncia violencia en el ámbito familiar" en el distrito de Tacna. El estudio reveló que las mujeres que denuncian violencia en sus familias a menudo carecen de una sólida red de apoyo familiar y no comprenden plenamente la gravedad de la situación. Suelen experimentar miedo y vergüenza, activando sentimientos de culpa y justificación hacia el agresor. La mayoría de estas mujeres, entre 18 y 50 años (85%), residen en el distrito de Gregorio Albarracín (32.9%), seguido por el Conurbano (25.4%) y el Alto de la Alianza (14.9%) (Correa, 2017).

En tanto en la investigación sobre "El delito de agresiones contra la mujer o integrantes del grupo familiar como expresión del Derecho Penal Simbólico en Huánuco". La investigación concluyó que el artículo 122B del Código Penal Peruano, añadido por el Decreto Ley 1323 del 06.06.01.2017, representa una manifestación del derecho penal simbólico al abordar los delitos contra mujeres o miembros del grupo familiar. Se señala que el artículo 122 del Código Penal peruano exhibe características de este concepto. Sin embargo, se argumenta que el derecho penal simbólico, reflejado en los medios de comunicación y con un enfoque populista, resulta ineficaz para reducir o erradicar estos delitos. Se concluye que el artículo 122 del Código Penal peruano no es efectivo para prevenir o eliminar los abusos contra mujeres o miembros de la familia. En lugar de establecer nuevas normas penales, se sugiere que las soluciones para reducir o eliminar estos delitos deben buscarse a nivel cultural y educativo (Sánchez, 2013).



Como antecedentes a nivel local, luego de revisar en bibliotecas locales, repositorios, buscadores y metabuscadores al no encontrar antecedentes locales podemos mencionar que esta investigación vendría hacer la primera bajo esta nominación. Como se puede evidenciar las investigaciones académicas han sido fundamental para comprender la naturaleza y las causas de la agresión sexual a nivel general. Sin embargo, también existen estudios como el Informe Mundial sobre Violencia y Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS) han proporcionado datos y análisis sobre la prevalencia y las consecuencias de la agresión sexual en todo el mundo, entre lo cual resaltamos a:

- a. Convenciones y Tratados Internacionales: La Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 y la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW) de 1979 son ejemplos de documentos internacionales que abordan la igualdad de género y la protección contra la violencia, incluida la agresión sexual.
- b. Movimientos Feministas: A lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI, los movimientos feministas han desempeñado un papel crucial en visibilizar y combatir la violencia sexual. Movimientos como el "Me Too" han generado conciencia global sobre la prevalencia de la agresión sexual y han promovido la rendición de cuentas de los perpetradores.
- c. Organizaciones No Gubernamentales (ONGs): Organizaciones como Amnistía Internacional, Human Rights Watch y la Fundación Thomson Reuters han trabajado activamente para documentar casos de agresión sexual, proporcionar apoyo a las víctimas y abogar por cambios legislativos y políticas a nivel internacional (Mejía, s. f.).

Base teórica

A. Teoría ecológica de Urie Bronfenbrenner (2002)

La teoría explica que “la realidad familiar, social y cultural, se pueden entender articulada, que se modulan entre ellos dinámicamente, lo que origina violencia” esta teoría se compone de varios niveles interconectados que van desde lo más cercano al individuo hasta lo más amplio y distante. Los niveles según el autor vienen hacer los siguientes:

- a. Microsistema: Es el nivel más cercano al individuo e incluye los entornos directos en los que la persona interactúa regularmente, como la familia, la escuela, los amigos y la



comunidad local. Estos entornos tienen un impacto directo en el desarrollo y el bienestar del individuo.

b. Mesosistema: Este nivel se refiere a las interacciones entre los diferentes microsistemas en los que participa el individuo. Por ejemplo, la relación entre la familia y la escuela, o entre la familia y el lugar de trabajo de los padres. Las conexiones entre estos entornos pueden influir en el desarrollo del individuo de manera significativa.

c. Exosistema: Se refiere a entornos externos que no implican una participación directa del individuo, pero que tienen un impacto en los microsistemas en los que está involucrado. Esto puede incluir instituciones sociales como el gobierno, los medios de comunicación, la economía y las políticas públicas.

d. Macrosistema: Este nivel representa las normas culturales, los valores, las leyes y las ideologías de una sociedad más amplia. Influye en todos los niveles anteriores y puede tener un impacto significativo en el desarrollo del individuo y en los entornos en los que está inmerso.

e. Cronosistema: Este nivel se refiere a los cambios en el tiempo, tanto a nivel individual como a nivel de la sociedad en su conjunto. Esto incluye eventos históricos, cambios generacionales, y otras transformaciones que pueden afectar el desarrollo de una persona.

Por lo antes mencionado el autor manifiesta que los seres humanos diferenciamos cosas durante la observación en torno a seres humanos, entendemos por ser seres sociales, debido a ello nos responsabilizamos de copiar el comportamiento observado, sin que importe el comportamiento adecuado o no (Bronfenbrenner, 2002).

B. Teoría condicionamiento clásico de Iván Pávlov

La teoría desarrollada por el psicólogo ruso Iván Pávlov a principios del siglo XX. Se basa en la idea de que los comportamientos ya sean violentos o no pueden ser aprendidos a través de asociaciones entre estímulos y respuestas. El proceso de condicionamiento clásico implica la formación de estas asociaciones por medio de la repetición y la experiencia. En el condicionamiento clásico, hay tres elementos clave:

a. Estímulo Incondicionado (EI): Es un estímulo que naturalmente provoca una respuesta refleja sin necesidad de aprendizaje previo.

b. Estímulo Neutro (EN): Es un estímulo que inicialmente no provoca ninguna respuesta en el organismo.



c. Respuesta Condicionada (RC): Es la respuesta aprendida que se produce como resultado de la asociación entre el estímulo neutro y el estímulo incondicionado.

Por tanto el condicionamiento clásico es un proceso fundamental en el aprendizaje y puede ser observado en una amplia variedad de situaciones en la vida cotidiana, desde la publicidad hasta la terapia conductual. Este enfoque ayuda a explicar cómo los organismos aprenden a asociar estímulos específicos con ciertas respuestas, lo que puede tener importantes implicaciones en la comprensión del comportamiento violento del ser humano (Vidal, 2018).

Se refieren a las cualidades que describen y clasifican a una población o grupo humano en función de factores sociales y demográficos. Estas características incluyen elementos como la edad, el género, el estado civil, Procedencia, nivel educativo, la ocupación, tipo de familia, ingreso económico que pueda influir en la estructura y dinámica de una población (Secretaría de Salud de México, 2000).

Edad:

Se considera como dimensión de esta variable al período de tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta el momento presente. Es una medida cronológica que se utiliza comúnmente para clasificar a las personas en diferentes etapas de la vida. La edad también puede tener implicaciones legales, sociales y biológicas, ya que ciertos derechos, responsabilidades y cambios físicos y cognitivos están asociados con diferentes etapas de la vida (Di JM & D SE, 2003).

Género:

Viene hacer las características, roles, comportamientos, expectativas y atribuciones socioculturales asociadas con ser hombre, mujer, o una identidad de género diferente a la asignada al nacer. A diferencia del sexo, que se refiere a las características biológicas y fisiológicas de una persona, el género es una construcción social y cultural que puede variar de una sociedad a otra. El género afecta la forma en que las personas se perciben a sí mismas, se comportan, se relacionan con los demás y son percibidas y tratadas por la sociedad en general (Gayet, 1965).

Estado civil:

Es considerado como el estado legal o jurídico en el que se encuentra una persona en relación con su situación matrimonial o de convivencia. Tradicionalmente, las categorías de estado civil incluyen soltero, casado, divorciado, viudo o en unión libre. Esta clasificación



puede tener implicaciones legales y financieras en términos de derechos y responsabilidades, como la custodia de los hijos, la propiedad de bienes, los beneficios de seguro y los impuestos. El estado civil también puede ser relevante en contextos sociales y demográficos, ya que puede influir en las relaciones familiares, los patrones de convivencia y la estructura de la población (Gómez, s. f.).

Procedencia:

Se considera al lugar de origen o de donde proviene una persona, familia o grupo social. Este término puede abarcar una variedad de aspectos, como, la región geográfica, la ciudad o el contexto donde una persona o grupo tiene sus raíces. La procedencia puede tener influencia en diversos aspectos de la vida de una persona, incluyendo su cultura, idioma, costumbres, valores y experiencias vividas (Bardales, 2009).

Nivel educativo:

Viene hacer el grado de instrucción formal alcanzado por una persona. Esta medida puede variar desde niveles básicos de educación, como la educación primaria, hasta niveles más avanzados, como la educación secundaria, la educación universitaria, y la educación postgraduada. El nivel educativo puede influir en varios aspectos de la vida de una persona, incluyendo sus oportunidades laborales, sus ingresos económicos, su salud y bienestar, y su participación cívica y social (Klevens, 2015).

Ocupación:

Se refiere al tipo de trabajo o actividad laboral que una persona realiza para ganarse la vida. Esta categoría incluye una amplia variedad de roles laborales y profesiones, desde empleos asalariados hasta trabajos independientes, y puede abarcar diferentes sectores de la economía, como la agricultura, la industria, los servicios, la salud, la educación, entre otros. La ocupación de una persona puede estar determinada por su nivel educativo, habilidades, experiencia laboral, intereses personales y oportunidades disponibles en el mercado laboral (Peña, 2017).

Tipo de familia:

Es la estructura o composición de una unidad familiar, es decir, cómo están relacionados los miembros de la familia entre sí. Existen varios tipos de familia, que pueden variar en función de factores como la presencia de padres, hijos, parientes o convivientes, así como la



naturaleza de las relaciones entre ellos. Algunos ejemplos comunes de tipos de familia incluyen:

- a. Familia nuclear: Formada por dos padres y sus hijos biológicos o adoptivos.
- b. Familia monoparental: Conformada por un solo padre o madre y sus hijos.
- c. Familia extendida: Incluye parientes adicionales además de los padres e hijos, como abuelos, tíos, primos, etc.
- d. Familia reconstituida: Se produce cuando una o ambas parejas tienen hijos de relaciones anteriores y forman una nueva familia.
- e. Familia homoparental: Conformada por una pareja del mismo sexo y sus hijos.
- f. Familia unipersonal: Consiste en una persona que vive sola (Ruiz & Blanco, 2016).
- h. Ingreso económico:

El ingreso económico es una medida importante de bienestar financiero y puede influir en el estilo de vida, las oportunidades y el acceso a recursos y servicios. Se utiliza comúnmente como indicador de la posición socioeconómica de individuos y familias en la sociedad. El ingreso económico puede ser clasificado en diferentes categorías, como ingreso bruto (antes de impuestos y otras deducciones) e ingreso neto (después de impuestos y deducciones), así como ingreso per cápita (dividido por el número de personas en una unidad familiar o población) (Torres, 2017).

Agresión sexual con resultados citológicos:

Se refiere a casos de agresión sexual en los que se realizan pruebas citológicas como parte del proceso de evaluación médica o forense. La agresión sexual es cualquier forma de contacto sexual no deseado o coercitivo, que puede incluir actos físicos como el contacto genital, el coito o la violación, así como formas no físicas de acoso sexual. Los "resultados citológicos" se refieren a los hallazgos obtenidos mediante el examen microscópico de células, generalmente asociado con la detección de anomalías o lesiones (Valero, 2018).

Violencia sexual

Viene hacer cualquier acto o intento de forzar, coaccionar o manipular a una persona para participar en actividades sexuales no deseadas o no consentidas. Esto puede incluir una amplia gama de comportamientos, desde el acoso sexual hasta la violación. La violencia sexual



puede ocurrir en diferentes contextos, como en relaciones íntimas, en el ámbito laboral, en la comunidad o en instituciones como la escuela u otro espacio.

La violencia sexual es una violación grave de los derechos humanos y puede tener consecuencias físicas, emocionales y psicológicas duraderas para las víctimas. Puede contribuir al desarrollo de trastornos de estrés postraumático, depresión, ansiedad, problemas de salud reproductiva y otras dificultades a largo plazo. Es importante destacar que la violencia sexual no solo afecta a las víctimas directas, sino también a sus familias, comunidades y sociedades en su conjunto. La prevención y la respuesta efectiva a la violencia sexual requieren un enfoque integral que aborde las causas subyacentes, promueva la igualdad de género, empodere a las víctimas y sancione a los perpetradores (Valero, 2019).

Material y métodos

En la investigación, se trabajó con el método analítico para descomponer el tema en componentes específicos, con el fin de llegar a una conclusión principal fundamentada; por otro lado, se ha utilizado el método inductivo, ya que el análisis se ha basado en observaciones y datos específicos recopilados en el distrito fiscal de Cajamarca, para luego generalizar conclusiones más amplias. Así mismo la población de estudio estuvo constituida por 1739 de casos de agresión sexual con resultados citológicos, con una muestra de 206 casos; para la recolección de datos de la investigación, se ha empleado la técnica de análisis documental, que consistió en el examen del Archivo Central de la Unidad Médico Legal II en la ciudad de Cajamarca, previa autorización de la Jefatura del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses; como instrumento específico, se utilizó una guía de análisis documental diseñada para este propósito.

Para el análisis univariado, se emplearán medidas de tendencia central y dispersión, en el análisis bivariado, se aplicó la prueba de Chi cuadrado para identificar las características asociadas a los casos de violencia familiar, con un nivel de significancia del 5%, considerando significativo un valor de $p < 0.05$; en el análisis multivariado, se utilizó la regresión logística para determinar los hallazgos predictores de agresiones sexuales, con resultados citológicos post Necropsia de ley durante el mismo período.

Resultados

Durante el año 2022 se realizó en la Unidad Médico Legal II de Cajamarca 1739 evaluaciones sobre personas que sufrieron agresiones sexuales, con resultados citológicos.



Después de haber revisado y seleccionado los Protocolos de Necropsias desde el 01 de enero del 2022 hasta el 31 de diciembre del 2022, con edades que fluctúan entre 00 años hasta 80 años de edad, se han procesado las siguientes tablas:

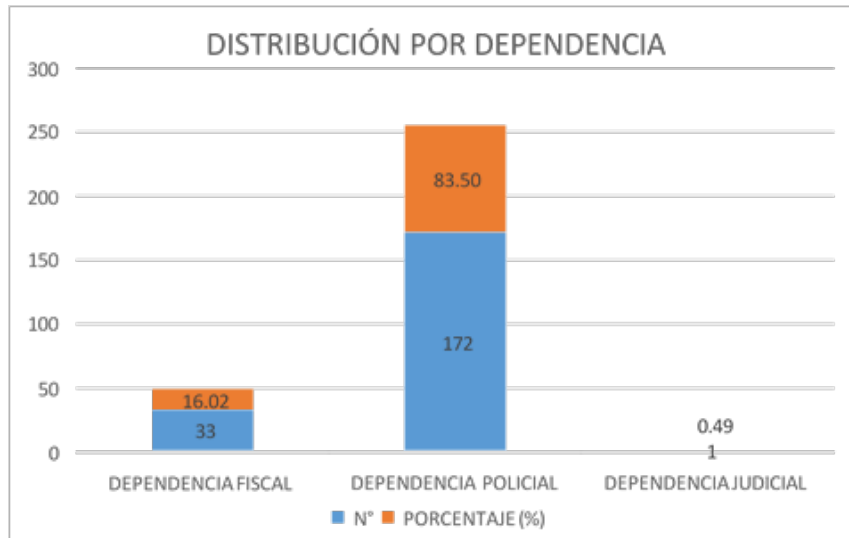


Figura 1. Distribución de las personas que sufrieron agresión sexual con resultados citológicos por Dependencia Pública, 2022.

Análisis. Se aprecia en la Tabla 1, la Intervención Policial en un (83.50 %), representa el primer punto de contacto institucional tras un hecho presuntamente violento. Este hallazgo es coherente con la estructura del sistema de respuesta en zonas donde el acceso a servicios fiscales o judiciales es limitado, pero de acuerdo al Nuevo Código Procesal Penal e personal de la Policía Nacional del Perú, es la que actúa y es delegado por la Fiscalía Provincial Penal y/o Familiar de turno para que intervenga en la investigación preliminar.

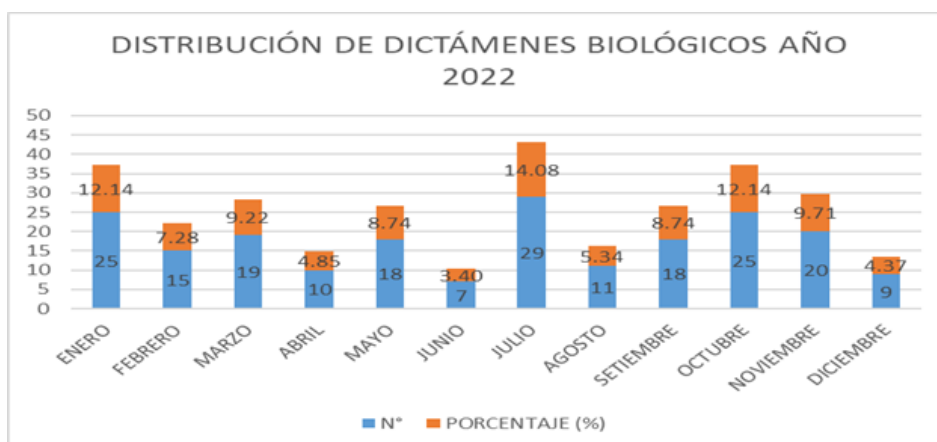


Figura 2. Distribución de las personas que sufrieron agresión sexual con resultados citológicos por Dictámenes Citológicos, 2022.



Análisis: Los resultados citológicos que se reflejan en el cuadro No. 2; sugieren que las agresiones sexuales con desenlace fatal no son eventos estacionales ni aislados, sino una problemática persistente durante todo el año, con eventos numéricos específicos que deben ser analizados desde una perspectiva socioestructural. Este patrón puede servir de base para la planificación de campañas preventivas en meses críticos y para una mejor distribución de recursos forenses e institucionales.

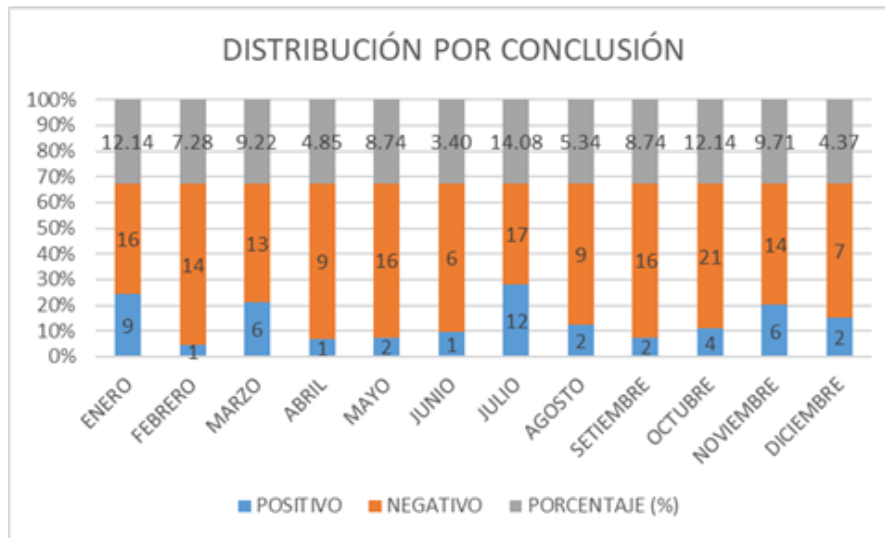


Figura 3. Distribución de las personas que sufren agresión sexual con resultados Citológicos Positivos y Negativos por meses durante el año 2022

Análisis: De un total de 206 pruebas realizadas, en las personas que sufrieron agresión sexual con resultados citológicos positivos y negativos, el 23.3% resultaron positivas, lo que evidencia la relevancia de estos exámenes en el proceso de atención médica y judicial.

Se identificó que los meses de julio, enero y noviembre concentraron los mayores porcentajes de resultados positivos, mientras que febrero, abril y junio presentaron los niveles más bajos. Esta variación sugiere posibles factores estacionales o socioculturales que influyen en la ocurrencia y notificación de los casos.

La predominancia de resultados negativos también resalta la necesidad de reforzar el análisis integral de las víctimas, más allá del hallazgo citológico, ya que muchas agresiones no dejan rastros tisulares evidentes. Este estudio contribuye al conocimiento local sobre el perfil temporal de las agresiones sexuales, siendo útil para instituciones de salud, justicia y prevención.

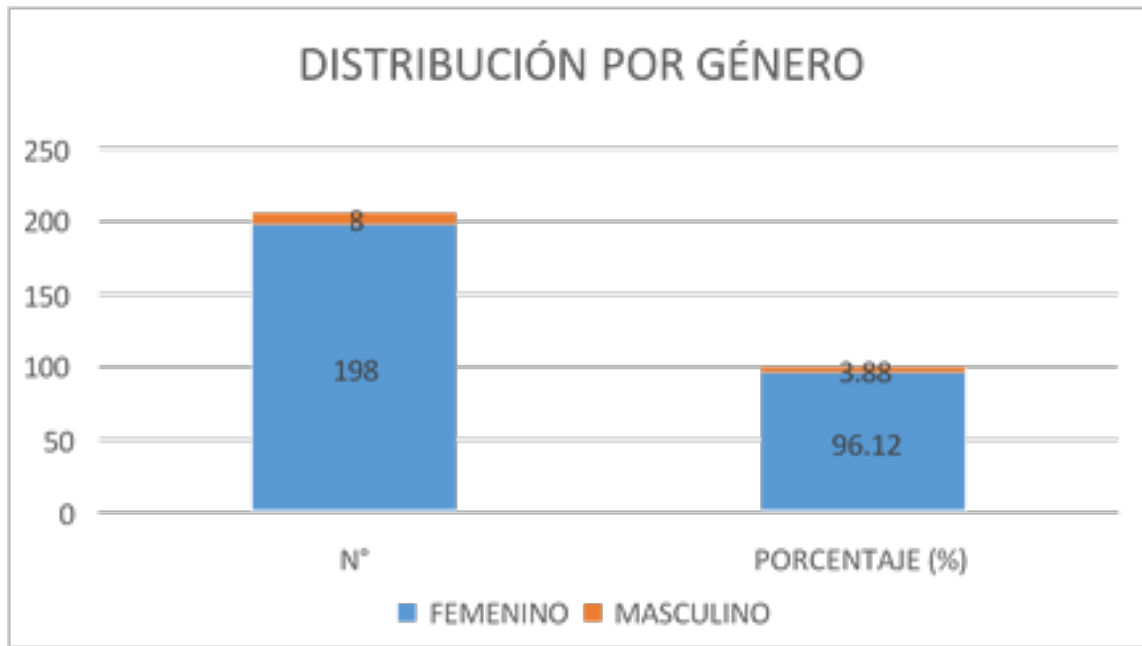


Figura 4. Distribución de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos según el Sexo durante el año 2022.

Análisis: Se aprecia el predominio del sexo femenino entre las víctimas y denota que la violencia sexual con consecuencias fatales tiene un fuerte componente de género, enmarcado dentro de una problemática estructural que requiere una respuesta multidisciplinario de prevención, educación, justicia, atención médica y psicológica. Este patrón también debe guiar políticas públicas locales, regionales y nacional con enfoque territorial y de género.

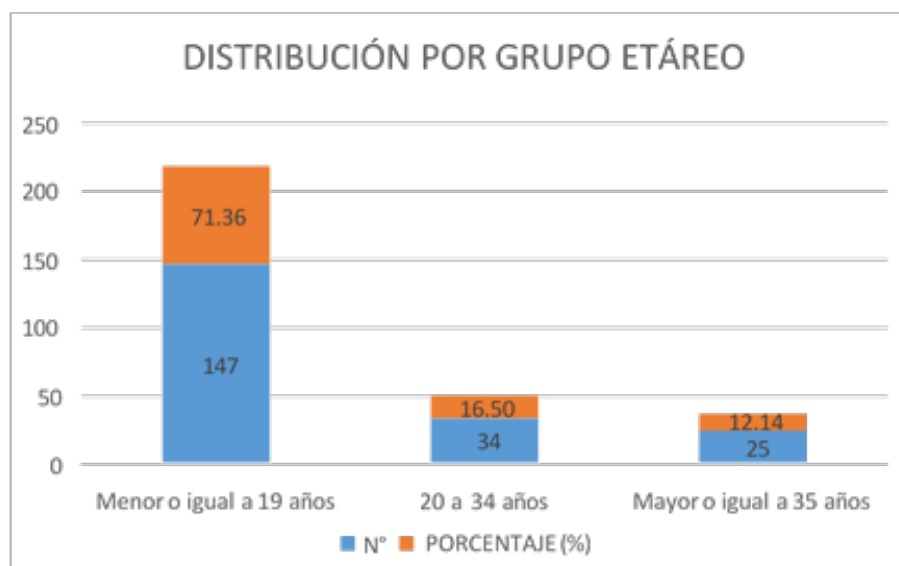


Figura 5. Distribución de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos según el Grupo Etario, 2022.



Análisis: El grupo etareo comprendido entre la edad menor o igual a 19 años con un porcentaje de agresión sexual del 71.36 %, nos sugiere que las políticas de prevención deben centrarse en la niñez y adolescencia de manera prioritaria, con enfoque educativo, comunitario y legal (Ley N° 27337, que aprueba el Nuevo Código de los Niños y Adolescentes), así como mejorar la articulación entre escuela, familia y Estado para detectar y frenar a tiempo cualquier signo de abuso sexual.

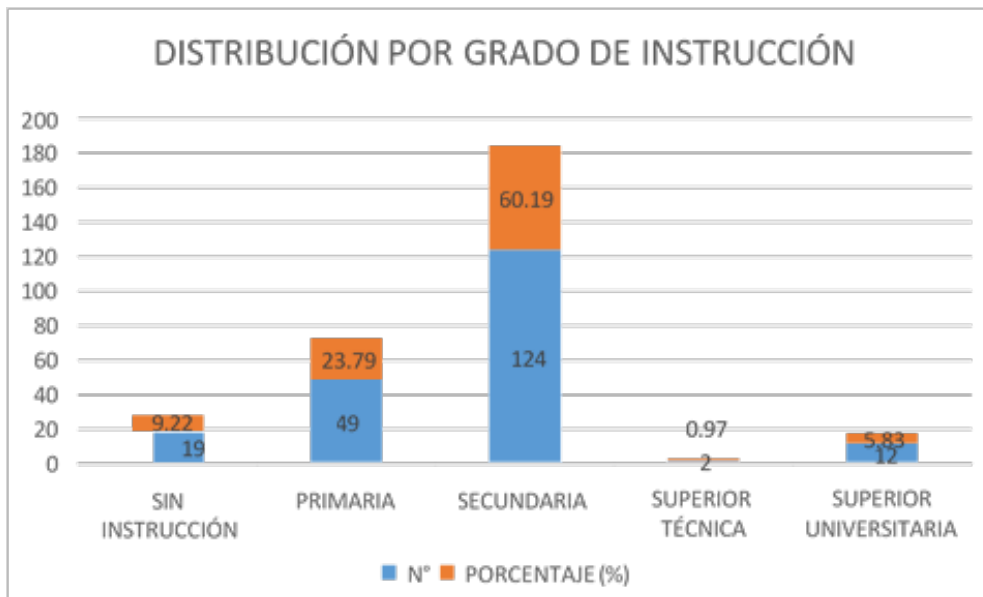


Figura 6. Distribución de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos según el Grado de Instrucción, 2022.

Análisis: La mayor tasa de distribución de las personas que sufre agresión sexual son del nivel educativo secundaria con un porcentaje de agresión sexual del 60.19%. Es necesario aclarar que la mayoría de las víctimas de educación secundaria son incompleta más que la secundaria completa. Esta violencia sexual tiene profundas raíces en la desigualdad social, la falta de acceso a educación y la desprotección estructural, lo cual debe ser abordado con medidas urgentes, focalizadas y sostenibles, por parte de los Gobiernos Regionales, el Congreso y el Ejecutivo.

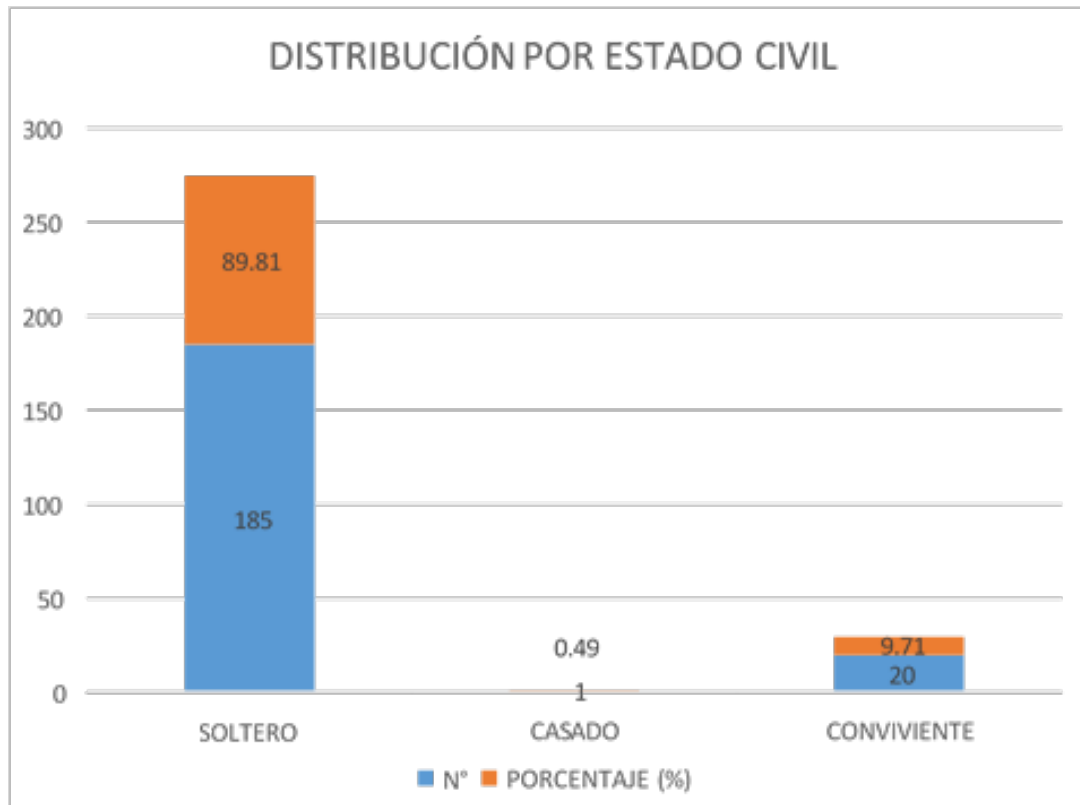


Figura 7. Distribución de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos según el Estado Civil, 2022.

Análisis: La alta proporción de víctimas solteras indica que la juventud, el estado civil y la dependencia económica o emocional son factores interrelacionados que aumentan el riesgo de sufrir violencia sexual fatal. Este patrón debería orientar las intervenciones institucionales como la Defensoría de la Mujer y otros organismos gubernamentales que protejan a los jóvenes en situación de vulnerabilidad social, escolar y familiar, y fomentar educación, prevención y protección legal desde edades tempranas.

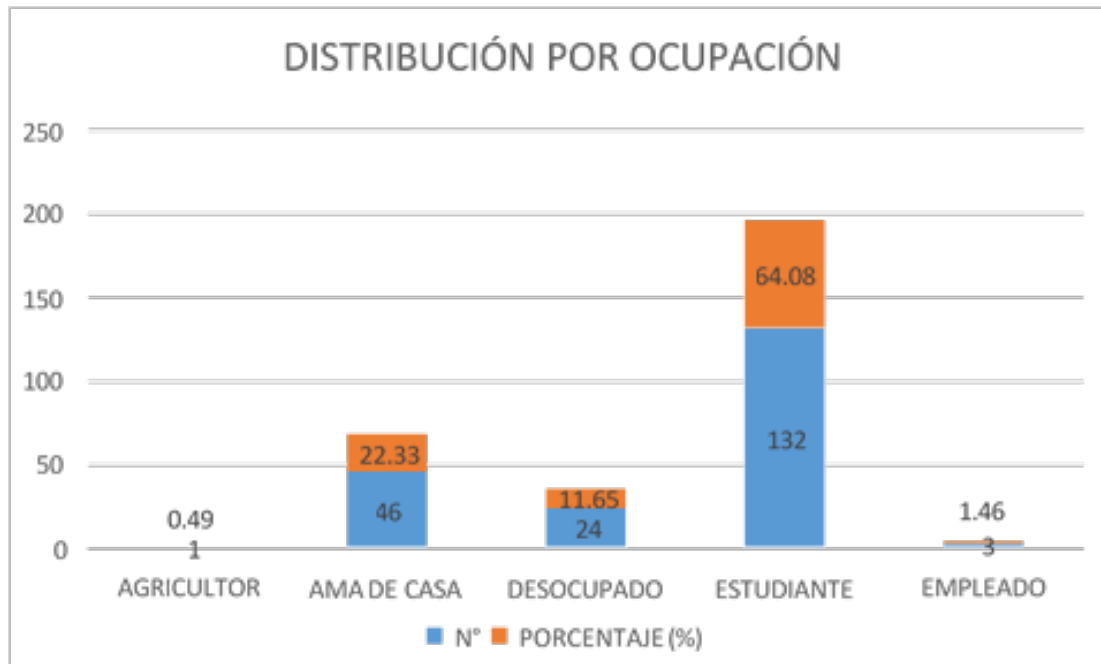


Figura 8. Distribución de las personas que sufren agresión sexual con resultados citológicos según su Ocupación, 2022.

Análisis. Sobre el grado Instrucción más del 64 % de las víctimas fueron estudiantes lo que evidencia una urgencia en fortalecer los mecanismos de protección dentro y fuera del entorno educativo. Es recomendable impulsar programas de educación sexual integral, formación docente en prevención de violencia y sistemas de alerta temprana en escuelas. Asimismo, es necesario hacer seguimiento y atender la violencia doméstica que enfrentan amas de casa y mujeres en situación de dependencia.

Discusión

El análisis de los casos de agresión sexual con resultados citológicos en el Distrito Fiscal de Cajamarca durante el año 2022 evidencia una realidad alarmante y persistente: la violencia sexual continúa afectando mayoritariamente a niñas, adolescentes y mujeres jóvenes, quienes además presentan condiciones de vulnerabilidad socioeconómica y educativa.

Los hallazgos coinciden con investigaciones previas realizadas en regiones andinas del Perú, donde se ha reportado que la edad promedio de las víctimas suele ubicarse entre los 10 y 17 años, una etapa de desarrollo en la que la conciencia del abuso y el acceso a mecanismos de protección aún son limitados. Este patrón refleja una profunda desigualdad estructural y cultural, en la que niñas y adolescentes son víctimas frecuentes de violencia dentro de sus propios entornos familiares y comunitarios.



En cuanto al nivel educativo, la mayoría de víctimas no había culminado la secundaria, lo que puede estar asociado tanto a la edad como a factores de deserción escolar vinculados a pobreza, embarazo adolescente o falta de acceso a servicios educativos. Esta condición limita su empoderamiento y la posibilidad de identificar situaciones de riesgo o denunciar agresiones.

Otro aspecto crítico es la relación con el agresor. En la mayoría de los casos, se trataba de personas cercanas a la víctima (padres, padrastros, tíos, vecinos o conocidos), lo cual no solo incrementa la gravedad del hecho sino que también genera obstáculos psicológicos y sociales para la denuncia, debido al miedo, la dependencia o la normalización de la violencia dentro del hogar.

Los resultados citológicos practicados como parte del examen forense en muchos casos confirmaron la presencia de lesiones físicas, infecciones de transmisión sexual y embarazos no deseados, reafirmando el daño físico y emocional de las víctimas. Estos hallazgos no solo fortalecen la acción penal, sino que evidencian la necesidad de una atención médica urgente y especializada.

Este panorama se ve agravado por la limitada cobertura de servicios de salud y justicia en zonas rurales, donde muchas veces los casos quedan impunes por falta de personal capacitado, demora en la intervención o temor social a represalias. Es necesario, por tanto, discutir la eficacia real de las políticas públicas vigentes y exigir una mejora sustancial en los sistemas de prevención, atención y seguimiento de estos casos.

Finalmente, la persistencia de estas agresiones sexuales refleja una combinación de factores estructurales, culturales, institucionales y familiares que requieren un abordaje multisectorial, con enfoque de género, derechos humanos y justicia social.

Conclusiones

Las conclusiones se derivan en base a un análisis típico de las características socio-demográficas de personas víctimas de agresión sexual con resultados citológicos en el Distrito Fiscal de Cajamarca – Año 2022. Son las siguientes:

1. Predominio de víctimas menores de edad: La mayoría de las víctimas de agresión sexual atendidas en el Distrito Fiscal de Cajamarca durante 2022 fueron niñas, adolescentes y adulto joven igual o menor a 19 años, lo que evidencia una alta vulnerabilidad de este grupo etario frente a delitos sexuales.



2. Mayor incidencia en mujeres: Los casos reportados muestran una clara prevalencia del sexo femenino, confirmando que las mujeres continúan siendo las principales víctimas de agresión sexual en la región.

3. Bajo nivel educativo y situación de vulnerabilidad social: Se identificó que muchas víctimas no habían culminado la educación secundaria y vivían en condiciones de pobreza o extrema pobreza, lo que limita su acceso a recursos de protección, justicia y salud.

4. Relación con el agresor: En la mayoría de los casos, el agresor era una persona del entorno cercano, como familiares, vecinos o conocidos. Esta cercanía dificulta la denuncia y agrava el impacto emocional y psicológico de la víctima.

5. Resultados citológicos relevantes: Los exámenes citológicos practicados en las víctimas permitieron detectar lesiones físicas, infecciones de transmisión sexual e incluso embarazos producto de violación, lo cual constituye una evidencia clave en el proceso judicial y en el seguimiento médico.

6. Necesidad de fortalecer la respuesta institucional: Los datos evidencian la urgente necesidad de mejorar la prevención, detección temprana, atención integral y acceso a la justicia, especialmente en zonas rurales y con menor presencia estatal.

Recomendaciones

1. Fortalecer la educación sexual integral desde etapas tempranas: Implementando programas de educación sexual en escuelas públicas y privadas que incluyan información sobre derechos, autocuidado, consentimiento y canales de denuncia.

2. Mejorar la cobertura de servicios de atención a víctimas en zonas rurales: Ampliar y equipar los Centros de Emergencia Mujer (CEM) y servicios médico-legales en provincias y distritos alejados para asegurar una respuesta inmediata y especializada.

3. Capacitar permanentemente a operadores de justicia y salud: Promover talleres obligatorios sobre enfoque de género, derechos humanos y atención a víctimas de violencia sexual para fiscales, policías, médicos legistas y personal de salud.

4. Implementar protocolos interinstitucionales de atención integral: Establecer mecanismos de coordinación entre MINSA, Ministerio Público, Policía Nacional, UGEL y MIMP para garantizar una atención rápida, humanizada y sin revictimización.



5. Asegurar el acceso gratuito y confidencial a pruebas citológicas y de ITS: Garantizar que las víctimas reciban exámenes médicos, pruebas citológicas y tratamiento oportuno sin costo, especialmente en los casos en que haya sospecha de violación.
6. Fortalecer los programas de prevención comunitaria: Impulsar campañas de sensibilización y prevención en comunidades, con participación de líderes locales, promoviendo una cultura de denuncia y protección a menores.
7. Promover la recopilación y sistematización de datos actualizados: Crear una base de datos unificada y anónima sobre agresiones sexuales en la región, para mejorar el diseño de políticas públicas y facilitar la intervención de actores estatales y no gubernamentales.
8. Brindar apoyo psicológico sostenido a víctimas y sus familias: Incorporar psicólogos especializados en violencia sexual en los centros de atención pública, y garantizar un seguimiento terapéutico prolongado y adecuado a las necesidades de cada caso.

Referencias

- Alape, C., Castaño, J., & Castaño, L. (2013). Abuso sexual y factores asociados en población escolarizada perteneciente a una institución educativa de la ciudad de Manizales, Caldas (Colombia), 2020. *Archivos de Medicina (Col)*, 13(1), 47-60. <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/>
- Bardales, O. (2009). Violencia familiar y sexual en mujeres y varones de 15 a 59 años.
- Bronfenbrenner, U. (2002). *La ecología del desarrollo humano* (1.ª ed.). Paidós Ibérica.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos. (2019). *Violencia y discriminación contra mujeres, niñas y adolescentes*. OEA.
- Correa, D. (2017). *Criterios adoptados por los jueces para dictar medidas de protección frente a la violencia familiar con la aplicación de la nueva Ley 30364 en la Provincia del Santa, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].
- Corsi, J. (2013). *Violencia hacia las mujeres como problema social: Análisis de las consecuencias y de los factores de riesgo*. Fundación Mujeres. <http://www.corsi.com.ar/articulos.htm>
- Defensoría del Pueblo. (2020). *Informe defensorial sobre violencia sexual en el Perú: Atención y prevención*. Defensoría del Pueblo.
- Di JM, D., & D SE. (2003). *Manual de patología forense: Homicidios relacionados con el sexo*. Díaz de Santos.
- Diccionario de la Real Academia Española. (2008). *Víctima*.



- Gayet, J. (1965). Manual de la Policía Científica. Editorial Zeus.
- Gendreau, P. L., & Archer, J. (2005). Subtypes of aggression in humans and animals. In Developmental origins of aggression. The Guilford Press.
- Gómez, I. (s. f.). Los profesionales de la salud ante el maltrato (2.^a ed.). Editorial Comares.
- González, M., & Rojas, A. (2021). Violencia sexual infantil en el Perú: Análisis desde el enfoque de género y derechos humanos. *Revista de Ciencias Sociales*, 18(2), 45-60.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). Estadísticas de violencia familiar y sexual. INEI.
- Klevens, J. (2015). Causas de la violencia familiar. [http://usat.edu.pe/jspui/bitstream/1234567889/130/1/\(T1-kleven.pdf](http://usat.edu.pe/jspui/bitstream/1234567889/130/1/(T1-kleven.pdf)
- Lamas, M. (2019). Cultura, género y violencia sexual en contextos rurales andinos. Fondo Editorial PUCP.
- Lawrence S. Associates. (2016, octubre 4). Lesiones y heridas traumáticas | Irvine Injury Lawyers.
- Mejía, R. (s. f.). Eficacia de medidas de protección en procesos de violencia familiar garantizan el derecho a la integridad de las víctimas en la Corte Superior de Justicia de Tacna, sede central [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna].
- Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social. (2015). Aumento de casos de violencia familiar en Chota. <http://www.panoramacajamarquino.com/noticia/chota-88-de-mujeressufren-violencia-familiar/>
- Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables. (2022). Boletín estadístico sobre violencia contra la mujer e integrantes del grupo familiar. MIMP.
- Ministerio de Salud. (2022). Lineamientos para la atención integral a víctimas de violencia sexual. MINSa.
- Ministerio Público. (2022). Estadísticas del delito de violación sexual por distrito fiscal - 2022. Fiscalía de la Nación.
- Moser, C. (2001). Violence and urban poverty in the global South: Issues for policy. *Environment and Urbanization*, 13(1), 83-100.
- Muluken, A., et al. (2020). Gender Based Violence against Women in Sub-Saharan Africa: A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (5.^a ed.). Grijley - Ediciones de la U.



- Organización Mundial de la Salud. (2015). Violencia familiar. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67411/1/a77102_spa.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (s. f.). Informe sobre la violencia y la salud. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67411/1/a77102_spa.pdf
- Organización Panamericana de la Salud. (2009). Violencia familiar. <http://www.minip.gob.pe/files/programasnacionales/pncvfs/informe-finDuo16.pdf>
- Peña, A. (2017). Delitos contra la vida, el cuerpo y la salud. El Búho E.I.R.L.
- Ruiz, C., & Blanco, P. (2016). La violencia contra las mujeres: Prevención y detección (2.^a ed.). Universo.
- Sánchez, D. (2013). Asociación entre violencia familiar e infecciones de transmisión sexual en mujeres de 18 a 49 años. Hospital María Auxiliadora [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Sarasua, B., Zubizarreta, I., & Paz de Corral, E. (2003). Perfil psicológico del maltratador a la mujer en el hogar (5.^a ed.). Ediciones Pirámide.
- Secretaría de Salud de México. (2000). Norma Oficial Mexicana NOM-190-SSA1-1999: Prestación de servicios de salud. Criterios para la atención médica de la violencia familiar. Diario Oficial de la Federación.
- Torres, A., Lemos-Giráldez, S., & Herrero, J. (2017). Violencia hacia la mujer: Características psicológicas. Reverte.
- Torres, M. (2017). La violencia en casa (1.^a ed.). Paidós Mexicana.
- UNICEF. (2021). La violencia sexual contra niñas y adolescentes en el Perú: Situación y recomendaciones de política pública. UNICEF.
- Valero, A. (2018). Aplicación de conceptos básicos de la teoría de género y del lenguaje no sexista (1.^a ed.). Tutor Formación.
- Valero, A. (2019). Aplicación de conceptos básicos de la teoría de género y del lenguaje no sexista (1.^a ed.). Tutor Formación.
- Velásquez, S. (2018). Violencias cotidianas, violencia de género (3.^a ed.). San Marcos.
- Vidal, F. (2018). Los nuevos aceleradores de la violencia remodelada (3.^a ed.). Alfaguara.



Evaluación del dolor abdominal de población adulta con meteorismo funcional, tras la ingesta de infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis*, en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en 2023

*Assessment of abdominal pain in adults with functional bloating following the consumption of an infusion made from dried *Minthostachys mollis* powder at the Cajamarca Regional Teaching Hospital in 2023*

Herdert Martin Alban Olaya¹, Diomedes tito Urquiaga Melquiades¹, Carmen Eddy Medina Rodríguez¹, Arturo Ulises Díaz Aliaga¹

¹Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Resumen

El presente estudio clínico, evalúa la respuesta sintomática del uso oral de polvo seco de *Minthostachys mollis* en dosis de 1,2 gr; 2,4 gr y 3.6gr, así como simeticona 120 mg cada día, empleado en tres tomas por una semana. Se evalúan efectos colaterales, en población adulta entre 18 y 60 años bien conocida con estudios negativos de comorbilidad y organicidad, luego del seguimiento por 4 semanas de 12 pacientes sometidos a los cuatro esquemas de tratamiento, demostrando con significancia estadística mejoría de síntomas de dolor en pacientes con meteorismo funcional, de forma moderada, sin efectos colaterales del consumo de *Minthostachys mollis*.

Palabras clave

Minthostachys mollis, meteorismo funcional, fitoterapia

Abstract

The present clinical study evaluates symptomatic response to the oral use of dry powder of *Minthostachys mollis* in doses of 1.2 gr; 2.4g; and 3.6g as well as 120mg simethicone every day, used in three doses for a week. Side effects are evaluated in a well-known adult population between 18 and 60 years of age with negative studies of comorbidity and organicity, after follow-up for 4 weeks of 12 patients subjected to the four treatment schemes, demonstrating with statistical significance: improvement of pain symptoms in patients with functional meteorism, moderately, without side effects of the consumption of *Minthostachys mollis*.

Keywords

Minthostachys mollis, functional meteorism, phytotherapy



Introducción

El presente estudio, desarrollado en la línea de investigación de plantas medicinales, constituye un aporte al uso adecuado y seguro de *Minthostachys mollis* o muña. Su consumo está ampliamente difundido en la población andina y suele asociarse empíricamente con efectos digestivos beneficiosos. En este contexto, la investigación tuvo como propósito comparar diferentes dosis de *Minthostachys mollis* con simeticona de 120 mg, fármaco de uso convencional con acción antiflatulenta, en pacientes adultos con meteorismo funcional, una condición de alta prevalencia que puede abordarse, además, mediante medidas dietéticas específicas como una dieta estricta baja en alimentos productores de gases (Kolff, 1997; León-Barúa, 2002; Ormachea, 1979; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019).

Diversos estudios han descrito componentes químicos y actividades biológicas de *Minthostachys mollis*, entre ellas propiedades antimicrobianas, antibacterianas y antioxidantes, lo que sugiere un posible efecto modulador sobre la microbiota intestinal (Brack, 1999; Maquera et al., 2009; Sánchez-Tito et al., 2021; Schmidt-Lebuhn, 2008a; Torrenegra-Alarcón, 2016). A ello se suma abundante información etnobotánica que respalda su uso popular en afecciones digestivas, incluyendo dolor abdominal y dispepsia, tal como se ha documentado en distintas localidades de Cajamarca y otras regiones andinas (Benites, 2018; Carhuajulca Zambrano, 2023; Cueva, 2019; Linares-Otoya, 2020; Orillo Mejía, 2019; Pérez García, 2018; Saldaña-Chafloque, 2024; Veliz Ruiz, 2024). Desde esta perspectiva, el uso tradicional de la muña puede entenderse como parte de una práctica terapéutica ancestral transmitida oralmente y mantenida en la vida cotidiana de la población (OPS, 2019; Saldaña-Chafloque, 2024).

En el presente estudio no se observaron efectos colaterales durante una semana de consumo, incluso con dosis de 3.6 g tres veces al día. Asimismo, se evidenció una mejoría significativa de los síntomas dolorosos en pacientes con meteorismo funcional, con resultados comparables a los obtenidos con simeticona de 120 mg. En consecuencia, este estudio experimental en humanos aporta evidencia preliminar sobre el posible efecto antiflatulento de *Minthostachys mollis* en pacientes adecuadamente seleccionados, sin reportarse efectos adversos relevantes durante el periodo de observación.



Material y métodos

Entre junio y septiembre de 2023 acudieron 140 pacientes con diagnóstico presuntivo de meteorismo funcional a consulta externa del Hospital Regional Docente de Cajamarca. De ellos, se seleccionaron inicialmente 35 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión: edad entre 18 y 60 años, aceptación voluntaria mediante consentimiento informado, analítica general dentro de rangos normales (hemograma, hemoglobina, hematocrito, glicemia, urea, creatinina sérica y examen de orina), ecografía abdominal normal, colonoscopia completa sin hallazgos patológicos, cumplimiento de una dieta estandarizada baja en FODMAP y diagnóstico de meteorismo funcional según criterios de Roma IV (León-Barúa, 2002; Mearin, 2015; Pedraza-Alva, 2019; Rome Foundation, s. f.). Se excluyeron pacientes con comorbilidades relevantes, incluyendo gestación. Sin embargo, debido a las exigencias del seguimiento clínico y al cumplimiento de todos los procedimientos del protocolo, únicamente 12 pacientes concluyeron satisfactoriamente las cuatro semanas de seguimiento establecidas.

Se diseñó un ensayo clínico controlado, de tipo exploratorio, en el que el mismo grupo de pacientes fue expuesto secuencialmente a cuatro esquemas terapéuticos: esquema A, *Minthostachys mollis* 1.2 g; esquema B, *Minthostachys mollis* 2.4 g; esquema C, *Minthostachys mollis* 3.6 g; y esquema D, simeticona 120 mg. Cada tratamiento fue administrado durante una semana, dividido en tres tomas diarias posteriores al desayuno, almuerzo y cena. La respuesta clínica fue valorada mediante una escala visual analógica de mejoría del dolor de 0 a 10 puntos, donde 0 indicó ausencia de mejoría y 10 mejoría máxima. La selección de las dosis y la modalidad de administración se sustentó también en antecedentes etnobotánicos y etnofarmacológicos relacionados con el uso tradicional de la muña (Benites, 2018; Cueva, 2019; Linares-Otoya, 2020; Saldaña-Chafloque, 2024; Schmidt-Lebuhn, 2008b).

Para el análisis estadístico se calcularon promedios para cada uno de los cuatro esquemas de tratamiento. Previamente, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman para comparar las respuestas obtenidas en los distintos esquemas terapéuticos, considerando el carácter relacionado de las mediciones. El procesamiento estadístico se realizó con el software SPSS. Los resultados fueron organizados en tablas de promedios y contrastados según el nivel de significancia estadística establecido.



Resultados y discusión

Se estudiaron 12 pacientes con diagnóstico de meteorismo funcional, todos ellos seleccionados conforme a los criterios clínicos y de laboratorio previamente establecidos. La edad de los participantes fluctuó entre 36 y 57 años, con una media de 44.6 años y una mayor concentración en el rango de 40 a 44 años. La muestra estuvo conformada por 8 mujeres (67 %) y 4 varones (33 %). Al inicio del estudio, el dolor abdominal promedio fue de 6.5 puntos en la escala EVA, correspondiente a dolor moderado, sin registrarse casos de dolor leve.

Durante el desarrollo del experimento, el promedio del dolor abdominal disminuyó en 3.50 puntos con los esquemas de *Minthostachys mollis* de 1.2 g, 2.4 g y 3.6 g, alcanzando un valor promedio final de 3.0 puntos, compatible con dolor leve. En el caso de la simeticona, la reducción promedio fue de 2.75 puntos, con un valor final de 3.75. El análisis mediante la prueba de Friedman mostró diferencias estadísticamente significativas entre el dolor abdominal inicial y los valores obtenidos tras los diferentes tratamientos ($\chi^2 = 35.429$; $gl = 4$; $p < .01$), lo que indica un nivel de confianza del 99 % y respalda la existencia de un efecto de mejoría sintomática asociado al consumo de la infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis* en la población estudiada (Tabla 1).

Tabla 1

Efecto de mejoría de dolor o disconfort de población adulta con meteorismo funcional, tras la ingesta de infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis*, en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en 2023

HISTORIA	EDAD	SEXO	FILIACION	DOLOR				
				INICIAL (1 al 10)	1.2	2.4	3.6	Simeticona
275490	57	M	DIP	6	-2	-4	-2	-2
381035	38	V	JLRS	8	-4	-2	-4	-3
434612	40	M	DAS	8	-4	-2	-4	-3
460762	44	V	AAP	6	-4	-4	-2	-2
463086	51	V	PGS	6	-2	-2	-2	-2
465450	45	V	ADH	8	-6	-6	-6	-4



153886	48	M	CLM	6	-2	-2	-2	-2
169269	38	M	LER	8	-4	-4	-4	-2
42744229	36	M	MEE	6	-4	-4	-4	-2
16586857	40	M	MRC	6	-2	-4	-4	-4
8238860	44	M	ECC	5	-4	-4	-4	-4
445020	55	M	NGS	5	-4	-4	-4	-3
Promedio	44.6	4V/8M		6.50	-3.50	-3.50	-3.50	-2.75
Promedio del dolor				6,50	3.00	3.00	3.00	3.75
Friedman:	Chi cuadrado= 35,429			g.l.= 4	p< 0,01			

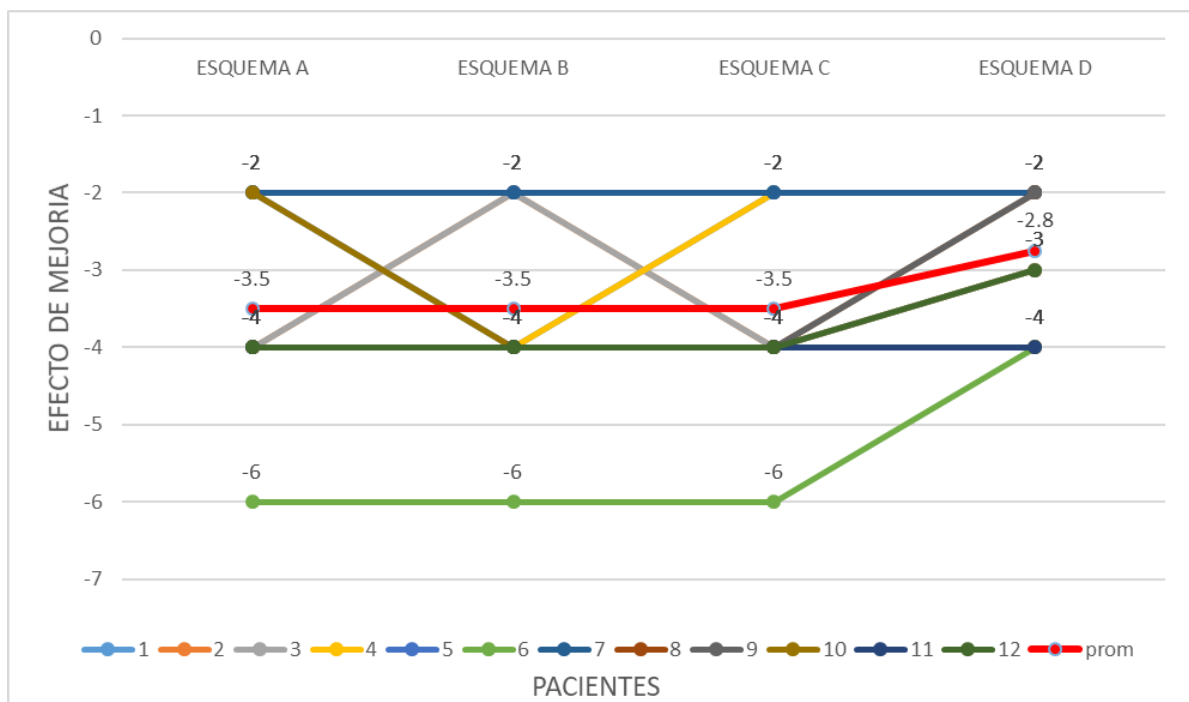


Figura1. Efecto de mejoría de dolor o disconfort de población adulta con meteorismo funcional, tras la ingesta de infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis*, en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en 2023.



La curva promedio de los doce pacientes mostró que los tres esquemas con *Minthostachys mollis* produjeron un efecto similar entre sí. Ninguno logró la desaparición completa de las molestias, aunque todos redujeron el dolor de manera clínicamente apreciable. En comparación con simeticona de 120 mg, el efecto de *Minthostachys mollis* fue ligeramente superior, aunque esta diferencia debe interpretarse con cautela debido al tamaño muestral reducido y a la naturaleza exploratoria del estudio. Aun así, los hallazgos sugieren que la muña podría tener un efecto antiflatulento y analgésico funcional comparable al tratamiento farmacológico convencional.

La revisión de la literatura publicada en la última década muestra que la mayoría de estudios sobre *Minthostachys mollis* se ha realizado a nivel de laboratorio, cultivos bacterianos o modelos animales, principalmente enfocados en sus propiedades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes y conservantes (Olmedo, 2018; Pedraza-Alva, 2019; Sánchez-Tito et al., 2021; Torrenegra-Alarcón, 2016). En contraste, son escasos los estudios clínicos en humanos. Lo más abundante es la evidencia etnográfica y etnobotánica sobre su uso digestivo popular, especialmente para aliviar distensión abdominal, dolor epigástrico y malestares gastrointestinales, como se ha documentado en Cajamarca y otras regiones andinas (Carhuajulca Zambrano, 2023; Cueva, 2019; Orillo Mejía, 2019; Pérez García, 2018; Veliz Ruiz, 2024). En este sentido, los resultados del presente estudio aportan evidencia clínica preliminar que da sustento científico a un uso tradicional ampliamente arraigado.

Debe considerarse que el presente estudio fue cualitativo, no aleatorizado y no doble ciego, por lo que sus resultados deben interpretarse como una base inicial para investigaciones de mayor rigor metodológico. No obstante, el hecho de que todos los pacientes cumplieran con criterios de Roma IV y siguieran una dieta baja en FODMAP durante todo el periodo del estudio contribuye a reducir posibles sesgos y permite una mejor interpretación del efecto observado (Mearin, 2015; Rome Foundation, s. f.). Debido a que el mismo grupo de pacientes fue expuesto a todos los esquemas terapéuticos, la comparación interna ofrece una aproximación útil, aunque todavía preliminar, sobre el valor terapéutico de *Minthostachys mollis*.

A partir de los hallazgos reportados por Maquera et al. (2009), Torrenegra-Alarcón (2016), Sánchez-Tito et al. (2021) y Linares-Otoya (2020), es razonable plantear que el efecto antiflatulento observado podría estar relacionado con mecanismos antimicrobianos y moduladores de la microbiota intestinal, semejantes a los que se describen para algunos



antibióticos de acción local utilizados en trastornos digestivos funcionales. Sin embargo, esta hipótesis requiere validación experimental específica. Asimismo, si bien se han reportado observaciones de toxicidad en modelos animales a dosis elevadas, en el presente trabajo no se registraron efectos adversos con dosis de hasta 3.6 g tres veces al día durante una semana, lo que sugiere una adecuada tolerabilidad a corto plazo. Considerando que las tres dosis evaluadas mostraron efectos similares sobre el dolor o disconfort abdominal, una dosis de 1.2 g podría ser suficiente para uso clínico inicial, por ofrecer una respuesta comparable con menor carga de consumo.

Finalmente, resulta necesario señalar que el fortalecimiento de la investigación en plantas medicinales requiere infraestructura especializada para la preparación estandarizada de productos naturales, criterios botánicos rigurosos para la identificación vegetal, protocolos de bioseguridad y soporte de comités de ética en investigación clínica. Asimismo, sería recomendable establecer convenios con facultades y laboratorios especializados, con el fin de desarrollar estudios controlados, aleatorizados y con mayor tamaño muestral que permitan confirmar los hallazgos aquí presentados

Conclusiones

Los resultados del presente estudio permiten concluir que la ingesta de infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis* produjo una mejoría del dolor o disconfort abdominal en adultos con meteorismo funcional atendidos en el Hospital Regional Docente de Cajamarca durante 2023. Asimismo, se observó que las tres dosis evaluadas de *Minthostachys mollis* (1.2 g, 2.4 g y 3.6 g) generaron un efecto similar de mejoría sintomática, sin diferencias clínicamente relevantes entre ellas. De igual modo, el efecto observado con *Minthostachys mollis* fue comparable al obtenido con simeticona de 120 mg. Finalmente, no se identificaron efectos adversos asociados al consumo de la infusión de polvo seco de *Minthostachys mollis* durante el periodo de tratamiento evaluado.

Referencias

- ASIS. (2021). *Análisis situacional de salud de Cajamarca 2021*. Dirección Regional de Salud–MINSA.
- Benites, J. (2018). [Artículo sobre *Minthostachys mollis*]. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 17(6), 566–574.
- Brack, A. (1999). *Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú*. PNUD & CBC.



- Carhuajulca Zambrano. (2023). *Flora medicinal y sus usos del Empalme, distrito de Llapa, San Miguel, Cajamarca* [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- Corroto, F. (2019). Diferentes patrones de uso de plantas medicinales a lo largo de un gradiente altitudinal en los Andes del norte del Perú. *Journal of Ethnopharmacology*, 239, 111924.
- Cueva, I. (2019). *Etnobotánica de plantas medicinales del caserío Laguna San Nicolás, distrito de Namora–Cajamarca* [Tesis de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- Kolff, H. (1997). *Flores silvestres de la cordillera Blanca*. Instituto de Montaña.
- León-Barúa, R. (2002). Flatulencia. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 22(3), 15–19.
- Linares-Otoya, V. (2020). Consideraciones para el uso de la “muña” peruana *Minthostachys mollis* (Benth.) Griseb. y *Minthostachys setosa* (Briq.) Epling. *Ethnobotany Research and Applications*, 19(29), 1–9.
- Maquera, D., Tello, M., Romero, S., et al. (2009). Caracterización morfológica y momentos de corte de la población natural y cultivada de “muña” *Minthostachys mollis* (Kunth.) Griseb. para obtención de aceites esenciales en la microcuenca del Higuera. *Investigación Valdizana*, 3(1).
- Mearin, F. (2015). Trastornos funcionales y motores digestivos. *Gastroenterología y Hepatología*, 38(Supl. 1), 3–12.
- Moayyedi, P. (2019). [Artículo sobre trastornos funcionales digestivos]. *Journal of the Canadian Association of Gastroenterology*, 2(1), 6–29.
- Olmedo, R. (2018). Efecto antioxidante de los aceites esenciales extraídos de *Aloysia triphylla* y *Minthostachys mollis* que mejoran la estabilidad oxidativa del aceite de girasol en condiciones de almacenamiento acelerado. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 120(8).
- Orillo Mejía. (2019). *Etnobotánica de las plantas medicinales expandidas en los mercados de Cajamarca y San Marcos* [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- Ormachea, E. C. (1979). Usos tradicionales de la muña (*Minthostachys* spp., Labiatae) en aspectos fitosanitarios de Cusco y Puno. *Revista Peruana de Entomología*, 22(1).



- Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Situación de las plantas medicinales en Perú: Informe de reunión del grupo de expertos en plantas medicinales (Lima, 19 de marzo de 2018)*. OPS.
- Ordóñez, A. (2006). Domesticación de plantas nativas aromáticas. *IDECFYN*, 11, 58–59.
- Pedraza-Alva, G. (2019). [Artículo en *Brain, Behavior, and Immunity*]. *Brain, Behavior, and Immunity*, 79, 3–5.
- Pérez García. (2018). *Evaluación etnobotánica medicinal de la comunidad de Buenos Aires, Jaén, Cajamarca* [Tesis de bachiller, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- Rojas Armas. (2020). Posible toxicidad del aceite esencial de *Minthostachys mollis*: una planta medicinal de uso común en la medicina tradicional andina del Perú. *Journal of Toxicology*.
- Rome Foundation. (s. f.). *Rome IV diagnostic criteria for disorders of gut-brain interaction (DGBI)*. <https://theromefoundation.org/rome-iv/rome-iv-criteria/>
- Saldaña-Chafloque. (2024). Fitoterapia utilizada en afecciones del sistema digestivo por pobladores andinos de las pampas de Huancavelica, Perú. *Biologics*, 4(1), 30–43. <https://doi.org/10.3390/biologics4010003>
- Sánchez-Tito, M., et al. (2021). Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Minthostachys mollis* frente a patógenos orales. *Revista Cubana de Estomatología*, 58(4), 19–38.
- Schmidt-Lebuhn, A. N. (2008a). *Revision of the genus Minthostachys (Labiatae)*. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 98, 1–77.
- Schmidt-Lebuhn, A. N. (2008b). [Artículo en *Journal of Ethnopharmacology*, 118]. *Journal of Ethnopharmacology*, 118, 343–353.
- Torrenegra-Alarcón, M. (2016). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Minthostachys mollis*. *Meta*, 2(1), 69–74.
- Veliz Ruiz, L. (2024). *Etnobotánica de la flora silvestre del distrito de Ichocán, provincia de San Marcos–Cajamarca* [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.