Editorial
CICI
CENTRO DE INVESTIGACIONES
Y CAPACITACIONES INTERDISCIPLINARES

Conocimiento Global e Interdisciplinario

N° 13

Diálogo de saberes para un mundo más humano, justo y sostenible

CIENCIA
EDUCACIÓN
SOCIEDAD
INNOVACIÓN
SOSTENIBILIDAD
DIVERSIDAD



INVESTIGACIÓN
CONOCIMIENTO
COLABORACIÓN
TRANSFORMACIÓN

COMPILADOR
Alain Fitzgerard Castro Alfaro

Ideas que conectan disciplinas para un mejor futuro

ISBN 978-628-97866-0-6

CICI | CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CAPACITACIONES INTERDISCIPLINARES

Compilador

Alain Fitzgerard Castro Alfaro



Doctorante en Socioformación y Sociedad del Conocimiento
Doctorante en Educación
Magíster en Gestión de la Alta Dirección
Sociólogo
Director General Editorial CICI
Docente investigador universitario
Investigador Asociado Minciencias Colombia
Investigador Renacyt Perú
director@centrodeinvestigacionescic.com.co
https://orcid.org/0000-0003-1727-7770

CICI | CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CAPACITACIONES INTERDISCIPLINARES

Editor y Compilador: Alain Fitzgerard Castro Alfaro

Título: Conocimiento Global e Interdisciplinario N° 13

Autores: Alexis Ayrton Sullca Mendoza, Luz Gabriela Ugarte Boluarte, Lizbet Choquejahua Olivera Zeni Lidia Benavente Condori, Eliane Judith Quispe Sanga, Mónica Gabriela Salcedo Hernández, Percy Vílchez Olivares, Brandelt Astorga De La Cruz, Crispín Zenón Quispe Mamani, María Concepción Figueroa Vilca, Antonia Quispe Mamani, Víctor Ausberto Arapa Vilca, Mario Humberto Taipe Cancho, Guillermo Gomer Cotrina Cabello, Manuel Vega Ronquillo, Pablo Aricochea Muñoz, Wilfredo Valdivieso Alva, Luis Miguel Chumacero Vega, Adolfo Manuel Túpac Apaza, Erika Lisseth Quispe Yanqui, Edson Rody Zeballos Yauli, Milagros Yamilet Liqui Quispe, Anelisse Francine Castro Mendoza, Rodolfo Moisés Vegas Niño, Zacarias Argomedo Reyes, Juan David Popov Zanabria, Luis Alberto Jara Andrade, Paula Liliana Galeano García, Javier Montesinos Montesinos, Yeny Isabel Zapana Roque, Damiana Flores Mamani, Vilma Mamani-Cori, Teofilo Cari Canaza, Yessica Quilca-Soto, Emmanuel Luque Merma, Lilifort Maritza Alvarez-Huayhua

ISBN versión digital:

Sello Editorial: 978-628-97866-0-6

Editorial Centro de Investigaciones y Capacitaciones Interdisciplinares SAS – CICI

Coordinadora: Nora González Pérez –Cartagena Colombia

Diagramación: Luis Fernando Solar

Portada: Linda Castro

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons – Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0 internacional / CC BY-NC-SA 4.0

https://co.creativecommons.net/tipos-de-licencias/



Cartagena –Colombia, Septiembre 2026

CONOCIMIENTO GLOBAL E INTERDISCIPLINARIO N°13

Compilador

ALAIN FITZGERARD CASTRO ALFARO

Colombia

Latinoamérica

2026

Contenido

PRESENTACION 9

1. TRANSFERENCIAS FISCALES MINERAS Y CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL EN PUNO, PERÚ: EVIDENCIA PROVINCIAL DEL CANON MINERO, 2020–2024 13

1.1.INTRODUCCIÓN 15

1.2.METODOLOGÍA 20

1.3.RESULTADOS 24

1.4.CONCLUSIONES 29

1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30

2. TECNOLOGÍA DIGITAL Y DESIGUALDAD EDUCATIVA: REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EDUCACIÓN OBLIGATORIA 34

2.1. INTRODUCCIÓN 36

2.2. MÉTODO 41

2.3. RESULTADOS 48

2.4. DISCUSIÓN 58

2.5. CONCLUSIONES 62

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 63

3. HABILIDADES SOCIALES EN LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS 73

3.1. INTRODUCCIÓN 75

3.2.DESARROLLO 76

3.3.METODOLOGÍA 79

3.4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN 79

3.5.CONCLUSIONES 84

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85

4. GOBERNANZA DEL AGUA Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN UNA COMISIÓN DE USUARIOS DE RIEGO EN CAÑETE 88

4.1. INTRODUCCIÓN 90

4.2. MARCO TEÓRICO 95

4.3. METODOLOGÍA 110

4.3. RESULTADOS 119

4.4. DISCUSIÓN 150

4.5. CONCLUSIÓN 159

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 161

USO DE TICS Y EL LOGRO EN APRENDIZAJES EN ESTUDIANTES DE 2DO DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN PAITA, PERÚ, 2020 169

5. USO DE TICS Y EL LOGRO EN APRENDIZAJES EN ESTUDIANTES DE 2DO DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN PAITA, PERÚ, 2020 170

5.1. INTRODUCCIÓN 171

5.2. METODOLOGÍA 179

5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 181

5.4. CONCLUSIONES 184

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 185

6. ERGONOMÍA FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS 189

6.1. INTRODUCCIÓN 191

6.2. DESARROLLO 192

6.3. METODOLOGÍA 195

6.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 195

6.5. CONCLUSIONES 199

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 199

7. CONFIGURACIONES SOCIOEMOCIONALES DE LA CONVIVENCIA ESCOLAR EN CONTEXTOS EDUCATIVOS CONTEMPORÁNEOS: EVIDENCIA EMPÍRICA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR 203

7.1. INTRODUCCIÓN 205

7.2. METODOLOGÍA 211

7.3. RESULTADOS 216

7.4. CONCLUSIONES 221

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 222

8. VALORIZACIÓN DE LA CÁSCARA DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM L.) Y SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (SACCHARUM SPP.) 227

8.1. CÁSCARA DE PAPA 229

8.2. SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp*.): BAGAZO Y MELAZA 236

8.3. CONCLUSIONES 245

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 246

9. LA LÚDICA MÁS ALLÁ DEL HACER, UNA EXPERIENCIA PARA SENTIR, CREAR Y VIVIR 262

9.1. INTRODUCCIÓN 264

9.2. METODOLOGÍA 267

9.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 269

9.4. CONCLUSIONES 273

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 274

10. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS 277

10.1. INTRODUCCIÓN 279

10.2. DESARROLLO 280

10.3. METODOLOGÍA 283

10.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 284

10.5. CONCLUSIONES 288

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 289

11.USO DEL TIK TOK CON STORYTELLING Y STOPMOTION PARA FORTALECER LA COMUNICACIÓN AFECTIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE ICA 293

11.1. INTRODUCCIÓN 294

11.2.MARCO TEÓRICO 297

11.3.METODOLOGÍA 300

11.4.RESULTADOS 307

11.5.DISCUSIÓN 310

11.6.CONCLUSIONES 312

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 313

12.EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE PUNO 317

RESUMEN 317

12.1. INTRODUCCIÓN 318

12.2.METODOLOGÍA 323

12.3.RESULTADOS 323

12.4.CONCLUSIONES 333

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 332

13.HIGIENE ORAL Y POTENCIAL CARIOGÉNICO DE LA DIETA EN ESCOLARES DE UNA COMUNIDAD RURAL DE PUNO 337

13.1. INTRODUCCIÓN 340

13.2. METODOLOGÍA 342

13.3. RESULTADOS 346

13.4. DISCUSIÓN 349

13.5. CONCLUSIONES 355

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....355

14.PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE CARIES DENTAL Y RIESGO CARIOGÉNICO EN ESCOLARES 360

14.1. INTRODUCCIÓN.....362

14.2. METODOLOGÍA 364

14.3. RESULTADOS..... 367

14.4. DISCUSIÓN..... 375

14.5. CONCLUSIONES 381

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....381

PRESENTACION

Conocimiento Global e Interdisciplinario N.º 13 constituye una obra colectiva orientada a la difusión de investigaciones que abordan problemáticas contemporáneas desde diferentes campos del conocimiento. Su carácter interdisciplinario se expresa en la convergencia de estudios vinculados con la educación, salud, ciencias sociales, gestión organizacional, economía, tecnología, sostenibilidad, ciencias ambientales, seguridad informática y ciencias aplicadas, configurando un espacio académico en el que distintas perspectivas dialogan alrededor de desafíos relevantes para las sociedades actuales.

Los capítulos reunidos evidencian la diversidad temática y metodológica que caracteriza esta edición. En el ámbito educativo se examinan, entre otros aspectos, los patrones de consumo y la calidad nutricional de estudiantes, el empleo de recursos digitales interactivos en la práctica docente, las desigualdades vinculadas con la incorporación de tecnologías, la convivencia y las dimensiones socioemocionales, así como propuestas pedagógicas situadas dirigidas a transformar las prácticas formativas. Esta diversidad permite comprender la educación no solamente desde los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también desde las condiciones sociales, tecnológicas y humanas que inciden en la formación integral.

La obra incorpora igualmente investigaciones relacionadas con la salud y el bienestar, incluyendo el análisis de la actividad física, el sedentarismo y las condiciones que pueden comprometer la calidad de vida de diferentes poblaciones. Los resultados sobre docentes universitarios, por ejemplo, muestran la importancia de atender los riesgos derivados de la inactividad física y de las condiciones laborales, ampliando la discusión hacia la prevención y la promoción de estilos de vida saludables.

Las ciencias sociales, económicas y administrativas ocupan también un lugar significativo. Se estudian fenómenos como la calidad del empleo y la informalidad en Colombia, el comportamiento del consumidor y el neuromarketing, la gestión organizacional y la planeación estratégica. Asimismo, el análisis del entorno externo de las organizaciones sociales evidencia la importancia de comprender los factores políticos, económicos,

sociales, tecnológicos, ambientales y legales que condicionan la toma de decisiones y la sostenibilidad institucional.

Esta perspectiva empresarial y organizacional se fortalece con el estudio sobre las operaciones de logística de entrada en empresas del Distrito de Barrancabermeja, que identifica fortalezas en la recepción de mercancías, control documental, calidad y embalaje, pero también oportunidades de mejora relacionadas con tiempos de entrega, gestión de proveedores y adopción tecnológica. De esta manera, la investigación aplicada se vincula directamente con la búsqueda de eficiencia, competitividad e innovación en las organizaciones.

La ciencia, la tecnología y la innovación adquieren especial relevancia en los capítulos incorporados a esta edición. La investigación sobre electrodos de carbón activado obtenidos a partir de cuesco de palma y dopados con hierro plantea una alternativa sostenible para la degradación de contaminantes mediante Electro-Fenton heterogéneo, articulando aprovechamiento de residuos agroindustriales, química aplicada y tratamiento de aguas residuales. En el campo de la inocuidad alimentaria, el estudio de los bioactivos de *Kalanchoe daigremontiana* analiza su actividad frente a microorganismos aislados de productos cárnicos y evidencia potencial antifúngico frente a *Aspergillus niger*, aportando conocimiento sobre alternativas naturales para la conservación de alimentos.

La transformación tecnológica se aborda también desde la ciberseguridad. El capítulo dedicado al diseño, implementación y validación de un sistema de detección de intrusos basado en Machine Learning para redes universitarias muestra las posibilidades de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para fortalecer la protección de las infraestructuras digitales. La investigación desarrollada en UNIPAZ alcanzó una precisión promedio del 94 % en el modelo IDS y plantea su utilización como una capa complementaria para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los servicios institucionales.

A estas contribuciones se suman investigaciones relacionadas con sostenibilidad, aprovechamiento de recursos, gobernanza, desarrollo territorial, actividad física, innovación educativa y nuevas problemáticas jurídicas. Particularmente, la obra extiende

la reflexión interdisciplinaria hacia los desafíos emergentes de la inteligencia artificial, incluyendo el análisis de la atribución de subjetividad jurídica y autonomía tecnológica de los robots con IA y sus implicaciones para la responsabilidad civil.

En conjunto, Conocimiento Global e Interdisciplinario N.º 13 refleja una concepción de la investigación científica en la que los problemas contemporáneos difícilmente pueden comprenderse desde los límites de una sola disciplina. Educación, tecnología, salud, sociedad, ambiente, derecho y gestión convergen en una obra que combina diferentes enfoques y metodologías para producir conocimiento con capacidad explicativa y potencial de aplicación.

Esta nueva edición reafirma, por tanto, el compromiso de Editorial Centro de Investigaciones y Capacitaciones Interdisciplinares – CICI con la divulgación del conocimiento científico y con la construcción de espacios de encuentro entre investigadores, docentes y profesionales. Más que reunir investigaciones diversas, la obra busca promover el diálogo entre saberes y demostrar que la interdisciplinariedad constituye una vía fundamental para comprender la complejidad de los desafíos actuales y contribuir, desde la investigación, a la transformación social, científica, tecnológica y sostenible de nuestros territorios.

Editorial CICI

Capítulo I

TRANSFERENCIAS FISCALES MINERAS Y CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL EN PUNO, PERÚ: EVIDENCIA PROVINCIAL DEL CANON MINERO, 2020–2024

1. TRANSFERENCIAS FISCALES MINERAS Y CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL EN PUNO, PERÚ: EVIDENCIA PROVINCIAL DEL CANON MINERO, 2020–2024

MINING FISCAL TRANSFERS AND SOCIO-ENVIRONMENTAL CONFLICT IN PUNO, PERU: PROVINCIAL EVIDENCE FROM THE MINING CANON, 2020–2024

Alexis Ayrton Sullca Mendoza
Maestro en investigación y docencia universitaria – Doctorando en ciencias sociales, gestión pública y desarrollo territorial por la Universidad Nacional del Altiplano
Universidad Nacional del Altiplano Puno
aayrtonsm@gmail.com
https://orcid.org/0009-0007-7437-0433

Luz Gabriela Ugarte Boluarte
Maestro en historia de américa latina, mundos indígenas. por la universidad Pablo De Olavide España – Doctorando en ciencias sociales, gestión pública y desarrollo territorial por la Universidad Nacional del Altiplano
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
gabrielaugarte.b@gmail.com
https://orcid.org/0009-0007-2114-7641

Lizbet Choquejahua Olivera
Maestro en trabajo social con especialidad en: Gestión de recursos humanos – Doctorando en ciencias sociales, gestión pública y desarrollo territorial por la Universidad Nacional del Altiplano
Universidad Nacional del Altiplano Puno
L.Choquejahua@gmail.com
https://orcid.org/0009-0009-1777-3281

Zeni Lidia Benavente Condori
Magíster Scientiae en trabajo social con especialidad en gestión de recursos humanos
Universidad Nacional del Altiplano Puno
zeni.benavente@unap.edu.pe
https://orcid.org/0009-0009-1777-3281

Eliane Judith Quispe Sanga
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias por la Universidad Nacional de Juliaca – Maestrando en Gerencia de Programas y Seguridad Alimentaria por la Universidad Nacional del Altiplano Puno
Universidad Nacional de Juliaca
ej.quisa@gmail.com
https://orcid.org/0009-0002-4789-653X

RESUMEN

El estudio tuvo como propósito analizar la relación entre las transferencias por canon minero y la conflictividad socioambiental minera registrada en las provincias del departamento de Puno, Perú, durante el periodo 2020–2024. Se desarrolló una investigación cuantitativa, no experimental, longitudinal, correlacional y documental, basada en 65 registros provincia-año correspondientes a las 13 provincias de Puno. La información sobre canon minero acreditado fue obtenida del Ministerio de Economía y Finanzas, mientras que los conflictos socioambientales mineros fueron identificados a partir de los reportes mensuales de la Defensoría del Pueblo. Los resultados descriptivos evidenciaron una distribución desigual de ambas variables: el canon se concentró principalmente en Carabaya, Azángaro y Melgar, mientras que la conflictividad se registró con mayor frecuencia en Lampa, Carabaya, Huancané, Melgar y Azángaro. La prueba de normalidad justificó el uso del coeficiente Rho de Spearman, cuyo resultado mostró una asociación positiva baja entre canon minero y conflictividad socioambiental minera (rho = 0.239; p = .055). Se concluye que no existe evidencia estadística suficiente para afirmar una relación significativa al nivel de .05; por tanto, la conflictividad socioambiental minera no puede explicarse únicamente por la magnitud de las transferencias fiscales, sino por factores territoriales, ambientales, institucionales y sociales más amplios.

Palabras clave: canon minero, conflictividad socioambiental, minería, Puno, transferencias fiscales.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the relationship between mining canon transfers and registered mining-related socio-environmental conflict in the provinces of the department of Puno, Peru, during the 2020–2024 period. A quantitative, non-experimental, longitudinal, correlational, and documentary research design was applied, based on 65 province-year records corresponding to the 13 provinces of Puno. Data on accredited mining canon transfers were obtained from the Ministry of Economy and Finance, while mining-related socio-environmental conflicts were identified from the monthly conflict reports issued by the Ombudsman's Office. The descriptive results showed an unequal distribution of both variables: mining canon transfers were mainly concentrated in Carabaya, Azángaro, and Melgar, whereas conflict was more frequently recorded in Lampa, Carabaya, Huancané, Melgar, and Azángaro. The normality test justified the use of Spearman's rho coefficient, which showed a low positive association between mining canon transfers and mining-related socio-environmental conflict (rho = 0.239; p = .055). It is concluded that there is insufficient statistical evidence to affirm a significant relationship at the .05 level; therefore, mining-related socio-environmental conflict cannot be explained solely by the magnitude of fiscal transfers, but rather by broader territorial, environmental, institutional, and social factors.

Keywords: mining canon, socio-environmental conflict, mining, Puno, fiscal transfers.

1.1. INTRODUCCIÓN

La minería ocupa una posición estratégica en la economía peruana por su contribución a la producción, la inversión, el empleo formal, las exportaciones y la recaudación fiscal. Según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2025), en 2024 el subsector minero generó más de 238 860 empleos directos formales y una recaudación fiscal superior a S/ 18 384 millones, lo que confirma su relevancia para las finanzas públicas y la dinámica económica nacional. No obstante, la importancia económica de las industrias extractivas no garantiza por sí sola procesos de desarrollo territorial equilibrado. Gilberthorpe y Papyrakis (2015)

advierten que los efectos de la extracción de recursos naturales varían según el nivel de análisis y dependen de condiciones institucionales, sociales y distributivas. En una línea similar, Loayza y Rigolini (2016) sostienen que los beneficios locales de la minería pueden coexistir con desigualdades territoriales, especialmente cuando los impactos económicos no se distribuyen de manera homogénea.

En el Perú, una de las principales formas de redistribución fiscal de la renta minera es el canon minero. La Ley N.° 27506 estableció que este recurso está constituido por el 50 % de los ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación económica de recursos minerales metálicos y no metálicos (Congreso de la República del Perú, 2001). Posteriormente, el Decreto Supremo N.° 005-2002-EF precisó los procedimientos para su determinación y transferencia hacia gobiernos regionales y locales (Presidencia de la República del Perú, 2002). Desde esta perspectiva, el canon minero funciona como un mecanismo fiscal de redistribución territorial asociado a la actividad extractiva. Sin embargo, Arellano-Yanguas (2011) sostiene que la descentralización de recursos mineros puede intensificar tensiones cuando las transferencias no se articulan con capacidades institucionales suficientes ni con mecanismos eficaces de gestión territorial. Pebe et al. (2017), al analizar municipalidades distritales peruanas, también muestran que el canon puede insertarse en dinámicas políticas locales que no necesariamente aseguran una gestión pública orientada al bienestar territorial.

La evidencia empírica sobre los efectos locales de la minería en el Perú muestra resultados diferenciados. Aragón y Rud (2013) encontraron que una gran operación aurífera puede generar incrementos en ingresos reales de hogares cercanos mediante encadenamientos económicos locales. Sin embargo, este tipo de beneficio no se distribuye de forma lineal ni homogénea. Loayza y Rigolini (2016) identificaron que los impactos positivos tienden a disminuir con la distancia respecto de los centros de producción minera y que pueden coexistir con mayores desigualdades internas. Estos hallazgos permiten comprender que la minería no produce un único efecto territorial, sino un conjunto de resultados económicos, sociales e institucionales que varían según el contexto local, la capacidad estatal y las expectativas de las comunidades.

La relación entre minería y conflictividad socioambiental no puede reducirse a una oposición simple entre crecimiento económico y protesta social. Bebbington et al. (2008) explican que los movimientos sociales frente a la minería en los Andes expresan disputas por medios de vida, territorio y modelos de desarrollo rural. De manera complementaria, Bury (2005) muestra que la expansión minera en Cajamarca modificó relaciones de tenencia de la tierra, estrategias de subsistencia y condiciones de reproducción social. Desde esta perspectiva, los conflictos mineros no se limitan a desacuerdos económicos por compensaciones o beneficios, sino que incorporan disputas por agua, territorio, reconocimiento comunal, legitimidad institucional y formas locales de vida.

Los estudios comparados sobre minería en América Latina han reforzado esta lectura multidimensional. Haslam y Ary Tanimoune (2016) señalan que los conflictos en el sector minero latinoamericano dependen de factores sociales, institucionales y territoriales, no únicamente de la presencia de actividad extractiva. Conde y Le Billon (2017), por su parte, sostienen que la resistencia comunitaria a proyectos mineros varía según la percepción de riesgos, las oportunidades de participación, la confianza en las instituciones y las formas de organización social. En el caso peruano, Jaskoski (2014) demostró que los procedimientos de licenciamiento ambiental pueden influir en la trayectoria de la movilización social, especialmente cuando las comunidades perciben limitaciones en la información, la participación o la evaluación de impactos. Esta evidencia permite sostener que la conflictividad minera responde a una combinación de factores ambientales, institucionales, distributivos y políticos.

El agua constituye una dimensión especialmente sensible dentro de la conflictividad socioambiental minera. Bebbington y Williams (2008) advirtieron que los conflictos entre minería y agua en el Perú se relacionan con el control de cuencas, la calidad hídrica, la disponibilidad del recurso y la percepción de riesgos ambientales. Sosa y Zwarteveen (2012) profundizaron esta discusión al mostrar cómo las grandes operaciones mineras pueden reconfigurar el acceso y control del agua en territorios andinos. Más recientemente, Schoderer y Ott (2022) señalaron que los conflictos agua-minería alcanzan alta intensidad porque el agua no solo es un recurso económico, sino también un bien

ambiental, cultural, político y comunitario. Esta dimensión resulta particularmente relevante en territorios rurales andinos, donde las actividades agropecuarias y comunales dependen directamente de la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

En el plano institucional, la Defensoría del Pueblo constituye una fuente oficial para el seguimiento de la conflictividad social en el Perú. En su reporte de diciembre de 2024, la institución registró 196 conflictos sociales a nivel nacional, de los cuales 148 se encontraban activos y 48 en estado latente. Asimismo, identificó 101 conflictos socioambientales, equivalentes al 51.5 % del total, y señaló que el 54.7 % de los conflictos activos correspondía también a esta categoría (Defensoría del Pueblo, 2025). Estos datos evidencian que la conflictividad socioambiental no ocupa una posición marginal dentro del registro nacional de conflictos, sino que constituye su categoría predominante. Merino (2015) plantea que este tipo de conflictos no debe interpretarse únicamente como una falla técnica de gobernanza, pues también expresa tensiones históricas, territoriales y políticas entre Estado, empresas y comunidades.

Puno constituye un territorio relevante para examinar la relación entre transferencias fiscales mineras y conflictividad socioambiental. En diciembre de 2024, la Defensoría del Pueblo registró 18 conflictos sociales desarrollados en el departamento, lo que muestra la persistencia de controversias sociales en la región (Defensoría del Pueblo, 2025). Además, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2025) presenta a Puno como un espacio regional con información sectorial relevante en territorio, medio ambiente, población, minería e hidrocarburos, finanzas públicas y actividad económica. Esta heterogeneidad territorial permite analizar la conflictividad minera no solo como un fenómeno sectorial, sino como una expresión de relaciones complejas entre economía extractiva, gobernanza ambiental, demandas comunales y gestión pública subnacional.

En las provincias puneñas, la conflictividad socioambiental minera se expresa mediante controversias vinculadas a contaminación de cuencas, minería informal e ilegal, demandas por convenios marco, relaciones empresa-comunidad, afectación percibida de recursos naturales y cuestionamientos a la intervención estatal. Paredes (2016) sostiene que los conflictos mineros en el Perú pueden escalar desde demandas locales hacia

escenarios regionales, nacionales o incluso transnacionales, dependiendo de la capacidad organizativa de los actores y de sus redes de apoyo. Por ello, un análisis a escala provincial permite observar diferencias territoriales que podrían quedar ocultas en estudios exclusivamente nacionales o departamentales. Arellano-Yanguas (2011) ya había advertido que la distribución territorial de la renta minera y la capacidad institucional local son elementos centrales para comprender las tensiones asociadas a la descentralización extractiva.

El análisis del canon minero requiere distinguir con precisión entre transferencia fiscal, actividad extractiva e impacto territorial. El canon no mide directamente producción minera, contaminación ambiental, número de concesiones ni presión territorial; mide una redistribución fiscal derivada de la renta generada por la actividad minera. Esta distinción es metodológicamente importante porque evita atribuir al canon efectos que corresponden a procesos extractivos, ambientales o institucionales más amplios. Orihuela et al. (2019) muestran que los incrementos fiscales asociados a la minería no producen siempre el mismo efecto sobre la conflictividad, lo que refuerza la necesidad de estudiar el fenómeno desde una perspectiva contextual. En esa misma línea, Pebe et al. (2017) evidencian que los recursos del canon pueden insertarse en dinámicas presupuestales y políticas locales que condicionan su uso y efectos.

La investigación previa ha avanzado de manera significativa en el estudio de la minería, los conflictos territoriales y la descentralización fiscal en el Perú. Bebbington y Bury (2009) analizaron los desafíos institucionales de la minería y la sostenibilidad; Jaskoski (2014) examinó la relación entre licenciamiento ambiental y conflicto; Merino Acuña (2015) abordó la gobernanza extractiva desde una perspectiva política; y Paredes (2016) estudió la escala local y global de los conflictos mineros. Sin embargo, todavía resulta pertinente desarrollar análisis cuantitativos sub departamentales que integren información oficial sobre transferencias por canon minero y conflictos socioambientales mineros registrados. La unidad provincia-año permite observar la distribución territorial de ambas variables en un mismo periodo, sin reemplazar el análisis cualitativo de las causas profundas del conflicto.

El presente estudio no asume que las transferencias por canon minero causen directamente la conflictividad socioambiental minera. Esa afirmación sería metodológicamente inadecuada porque la literatura especializada ha mostrado que los conflictos extractivos son fenómenos multicausales. Haslam y Ary Tanimoune (2016) destacan la influencia de factores institucionales y territoriales; Conde y Le Billon (2017) subrayan la importancia de la organización comunitaria y la percepción de riesgos; y Schoderer y Ott (2022) evidencian la centralidad de las disputas por el agua en conflictos de alta intensidad. En consecuencia, el canon minero se analiza en este estudio como un indicador fiscal territorial relacionado con la actividad extractiva, mientras que la conflictividad socioambiental minera se aborda como un fenómeno registrado oficialmente que expresa tensiones en torno a recursos naturales, gobernanza ambiental y distribución de beneficios.

A partir de lo expuesto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es la relación entre las transferencias por canon minero y la conflictividad socioambiental minera registrada en las provincias del departamento de Puno, Perú, durante el periodo 2020–2024? En correspondencia con dicha pregunta, el objetivo del estudio es analizar la relación entre las transferencias por canon minero y la conflictividad socioambiental minera registrada en las provincias del departamento de Puno, Perú, durante el periodo 2020–2024.

1.2. METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que las variables fueron operacionalizadas mediante registros numéricos y analizadas a través de procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales. Creswell y Creswell (2018) señalan que la investigación cuantitativa permite examinar relaciones entre variables medibles mediante procedimientos estadísticos, lo que resulta pertinente cuando se busca identificar patrones de asociación en unidades observables. En este caso, las transferencias por canon minero

fueron medidas mediante montos acreditados en soles, mientras que la conflictividad socioambiental minera fue registrada como conteo de conflictos por provincia y año.

El uso de datos secundarios oficiales se justificó por la naturaleza documental del estudio. Johnston (2017) sostiene que el análisis secundario de datos permite reutilizar información previamente producida por instituciones o investigaciones, siempre que exista coherencia entre la fuente, la variable y el objetivo analítico. En esa línea, se emplearon registros del Ministerio de Economía y Finanzas para la variable fiscal y reportes de la Defensoría del Pueblo para la variable de conflictividad social, debido a que ambas fuentes producen información pública, sistemática y verificable sobre transferencias fiscales y conflictos sociales en el Perú.

Diseño de la investigación

El diseño fue no experimental, longitudinal y correlacional. Fue no experimental porque no se manipuló ninguna variable, sino que se analizaron registros oficiales ya existentes. Fue longitudinal porque se trabajó con información correspondiente a cinco años consecutivos, desde 2020 hasta 2024. Además, fue correlacional porque el propósito fue analizar el grado de asociación entre las transferencias por canon minero y la conflictividad socioambiental minera registrada en las provincias del departamento de Puno.

La elección de un diseño correlacional fue coherente con el objetivo del estudio, dado que no se buscó establecer causalidad entre canon minero y conflictividad, sino identificar si ambas variables presentan una relación estadística observable en el periodo analizado. Esta precisión metodológica es importante porque la literatura sobre minería y conflictos socioambientales ha mostrado que la conflictividad extractiva responde a factores ambientales, institucionales, distributivos y territoriales, por lo que no puede atribuirse de manera directa a una sola variable fiscal (Conde y Le Billon, 2017; Haslam y Ary Tanimoune, 2016; Schoderer y Ott, 2022).

Unidad de análisis

La unidad de análisis fue el registro provincia-año. Se consideraron las 13 provincias del departamento de Puno durante el periodo 2020–2024, obteniéndose un total de 65 observaciones. Las provincias incluidas fueron Puno, Azángaro, Carabaya, Chucuito, El Collao, Huancané, Lampa, Melgar, Moho, San Antonio de Putina, San Román, Sandia y Yunguyo.

La elección de la unidad provincia-año permitió comparar la distribución territorial de las transferencias por canon minero y de los conflictos socioambientales mineros registrados en un mismo periodo. Este nivel de análisis resulta pertinente porque el canon minero se transfiere territorialmente hacia gobiernos subnacionales, mientras que la conflictividad socioambiental se expresa en espacios concretos donde interactúan comunidades, empresas, gobiernos locales, entidades estatales y otros actores sociales (Arellano-Yanguas, 2011; Paredes, 2016).

Instrumentos de recolección de datos

Se empleó una matriz de registro documental elaborada para sistematizar información secundaria proveniente de fuentes oficiales. Para la variable transferencias por canon minero, se registró el monto acreditado del recurso 090: Canon Minero, reportado por el Ministerio de Economía y Finanzas. La Ley N.° 27506 establece que el canon minero está constituido por el 50 % de los ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación económica de recursos minerales metálicos y no metálicos (Congreso de la República del Perú, 2001). Por ello, el monto acreditado fue asumido como indicador fiscal de transferencia minera hacia cada provincia.

Para la variable conflictividad socioambiental minera, se revisaron los reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo correspondientes al periodo 2020–2024. En estos reportes, la Defensoría clasifica los conflictos sociales según tipo, estado y ubicación territorial, lo que permitió identificar los casos socioambientales vinculados a minería formal, minería informal, minería ilegal o contaminación asociada a actividad minera (Defensoría del Pueblo, 2025). La matriz documental incluyó los

siguientes campos: año, provincia, monto acreditado por canon minero, nombre del conflicto, tipo de conflicto, estado del conflicto, actividad vinculada, ubicación territorial, fuente documental y decisión de conteo.

Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validez del instrumento se sustentó en la correspondencia entre las variables, las fuentes oficiales y los criterios de medición. El canon minero se registró a partir de datos del Ministerio de Economía y Finanzas, mientras que la conflictividad socioambiental minera se construyó con base en los reportes mensuales de la Defensoría del Pueblo. En estudios con datos secundarios, la calidad de las fuentes y la coherencia entre registros, variables y objetivos son condiciones centrales para la validez del análisis (Johnston, 2017).

La confiabilidad se aseguró mediante una regla uniforme de codificación. Cada conflicto socioambiental minero fue contabilizado una sola vez por provincia y año, aunque apareciera en varios reportes mensuales. En los casos multi provinciales, el conflicto se registró en cada provincia involucrada, dejando constancia de su alcance territorial. Asimismo, se conservaron el nombre del caso, la ubicación, el tipo de conflicto y la fuente documental para garantizar trazabilidad.

La codificación excluyó conflictos no vinculados a minería, como residuos sólidos, aguas residuales urbanas, demarcación territorial, transporte u otras controversias comunales sin relación directa con minería formal, informal, ilegal o afectación ambiental asociada a actividad minera. Esta delimitación permitió mantener coherencia entre el canon minero como variable fiscal y la conflictividad socioambiental minera como variable territorial.

Análisis de datos

El análisis se desarrolló en tres etapas. Primero, se aplicó estadística descriptiva para examinar la distribución del canon minero acreditado y de los conflictos socioambientales mineros por provincia y año. Se calcularon frecuencias, acumulados, promedios, valores mínimos y máximos.

Segundo, se evaluó la normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk, empleada para contrastar si los datos provienen de una distribución normal (Shapiro y Wilk, 1965). Debido a la dispersión de los montos de canon y a que la variable conflictos corresponde a un conteo discreto, se optó por un procedimiento no paramétrico.

Tercero, se aplicó el coeficiente Rho de Spearman para analizar la asociación entre canon minero acreditado y conflictividad socioambiental minera. Esta prueba permite evaluar relaciones monotónicas entre variables que no necesariamente cumplen el supuesto de normalidad (Spearman, 1904).

1.3. RESULTADOS

Resultados descriptivos

El análisis descriptivo permitió identificar diferencias importantes en la distribución territorial del canon minero acreditado y de la conflictividad socioambiental minera registrada en las provincias del departamento de Puno durante el periodo 2020–2024. En conjunto, las transferencias por canon minero alcanzaron S/ 675 986 230.53, mientras que se registraron 40 conflictos socioambientales mineros bajo el criterio provincia-año.

Tabla 1. *Canon minero y conflictos socioambientales mineros por año, Puno, 2020–2024*

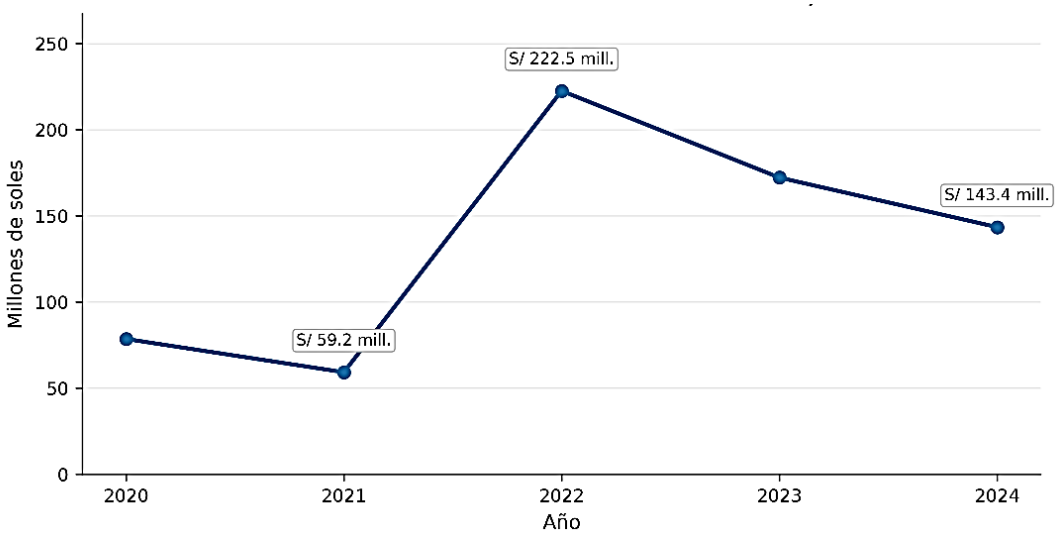
Año	Canon minero acreditado	Conflictos socioambientales mineros
2020	S/ 78 542 282.21	9
2021	S/ 59 245 606.61	9
2022	S/ 222 543 823.23	8
2023	S/ 172 205 724.87	6
2024	S/ 143 448 793.61	8
Total	**S/ 675 986 230.53**	**40**

Nota. Elaboración con base en registros del Ministerio de Economía y Finanzas y reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo.

En términos temporales, el canon minero presentó una variación marcada entre años. El monto más bajo se registró en 2021, con S/ 59.25 millones, mientras que el valor más alto correspondió a 2022, con S/ 222.54 millones. Luego de este pico, las transferencias disminuyeron a S/ 172.21 millones en 2023 y a S/ 143.45 millones en 2024. Esta evolución

muestra un comportamiento fiscal fluctuante, con una expansión pronunciada en 2022 y una reducción progresiva en los años posteriores.

Figura 1. *Evolución anual del canon minero acreditado en Puno, 2020–2024*



Nota. Elaboración con base en registros del Ministerio de Economía y Finanzas.

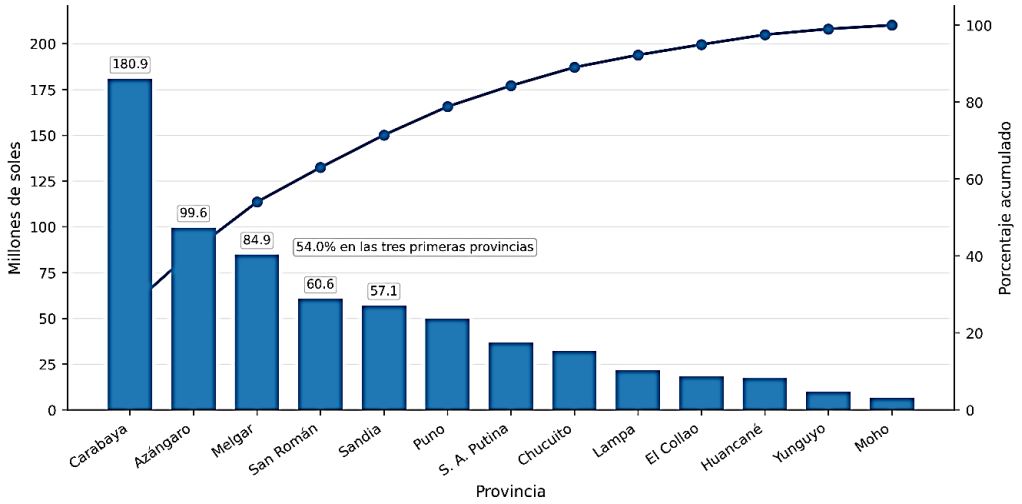
A escala provincial, el canon minero acumulado mostró una concentración territorial considerable. Carabaya registró el mayor monto acumulado, con S/ 180.86 millones, equivalente al 26.75 % del total analizado. Le siguieron Azángaro, con S/ 99.57 millones, y Melgar, con S/ 84.87 millones. En conjunto, estas tres provincias concentraron el 54.04 % del canon minero acreditado durante el periodo 2020–2024.

Tabla 2. *Provincias con mayor canon minero acumulado, 2020–2024*

Provincia	Canon acumulado	Participación
Carabaya	S/ 180 855 976.13	26.75 %
Azángaro	S/ 99 574 775.28	14.73 %
Melgar	S/ 84 868 709.43	12.55 %
San Román	S/ 60 629 259.71	8.97 %
Sandia	S/ 57 095 297.73	8.45 %

Nota. Elaboración con base en registros del Ministerio de Economía y Finanzas.

Figura 2. *Canon minero acumulado por provincia, Puno, 2020-2024*



Nota. Elaboración con base en registros del Ministerio de Economía y Finanzas.

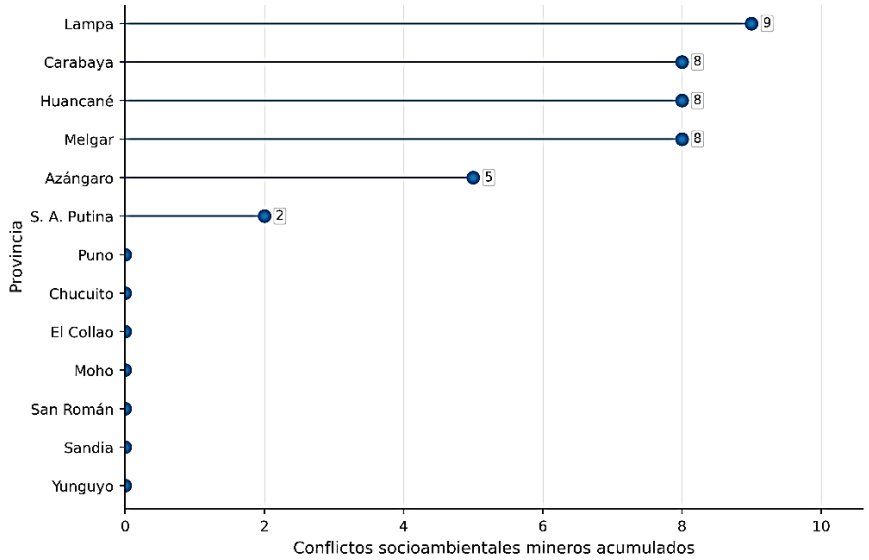
Respecto a la conflictividad socioambiental minera, la distribución provincial también fue desigual. Lampa registró el mayor número de conflictos acumulados, con 9 registros provincia-año. Carabaya, Huancané y Melgar presentaron 8 registros cada una, mientras que Azángaro acumuló 5. Estas cinco provincias concentraron 38 de los 40 registros identificados, equivalentes al 95 % del total.

Tabla 3. *Provincias con mayor conflictividad socioambiental minera acumulada, 2020–2024*

Provincia	Conflictos registrados
Lampa	9
Carabaya	8
Huancané	8
Melgar	8
Azángaro	5
San Antonio de Putina	2

Nota. Elaboración con base en reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo.

Figura 3. *Conflictividad socioambiental minera acumulada por provincia, Puno, 2020–2024*



Nota. Elaboración con base en reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo.

La clasificación de los registros provincia-año permitió observar que la mayoría de las observaciones no presentó conflictos socioambientales mineros. De las 65 observaciones analizadas, 38 fueron clasificadas con conflictividad nula, equivalentes al 58.46 %. Además, 15 observaciones presentaron conflictividad baja y 12 registraron conflictividad media/alta. Este resultado confirma que la conflictividad socioambiental minera se concentró en determinados territorios y años, en lugar de distribuirse de forma homogénea en todo el departamento.

Tabla 4. *Nivel de conflictividad socioambiental minera en registros provincia-año*

Nivel de conflictividad	Frecuencia	Porcentaje
Nula	38	58.46 %
Baja	15	23.08 %
Media/Alta	12	18.46 %
Total	**65**	**100.00 %**

Nota. La conflictividad nula corresponde a 0 conflictos; la baja, a 1 conflicto; y la media/alta, a 2 o más conflictos por provincia-año.

Los resultados descriptivos muestran contrastes relevantes entre canon minero y conflictividad socioambiental minera. Carabaya aparece como la provincia con mayor canon acumulado y también con alta conflictividad. Melgar presenta un patrón similar, aunque con menor monto fiscal acumulado. Sin embargo, San Román, Sandia y Puno

recibieron montos importantes de canon y no registraron conflictos socioambientales mineros en la matriz analizada. En sentido inverso, Huancané presentó un canon acumulado menor frente a otras provincias, pero registró alta recurrencia de conflictos. Esta evidencia descriptiva anticipa que la relación entre canon minero y conflictividad socioambiental minera no es lineal ni suficiente por sí sola para explicar la dinámica territorial de los conflictos.

Prueba de normalidad

Antes del análisis inferencial, se evaluó la distribución de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los resultados evidenciaron que tanto el canon minero acreditado como la conflictividad socioambiental minera no presentaron distribución normal, debido a que ambos valores de significancia fueron menores a 0.05.

Tabla 5. *Prueba de normalidad de las variables del estudio*

Variable	Shapiro-Wilk	gl	p
Canon minero acreditado	0.731	65	< .001
Conflictividad socioambiental minera	0.726	65	< .001

Nota. gl = grados de libertad; p = significancia estadística.

Debido a la ausencia de normalidad, a la alta dispersión de los montos del canon minero y a la naturaleza discreta de la variable conflictividad, se optó por aplicar una prueba no paramétrica para el análisis inferencial. En consecuencia, se empleó el coeficiente Rho de Spearman.

Resultados inferenciales

El análisis inferencial se realizó mediante el coeficiente Rho de Spearman, con el propósito de evaluar la asociación entre el canon minero acreditado y la conflictividad socioambiental minera registrada en las provincias de Puno durante el periodo 2020–2024.

Tabla 6. *Correlación entre canon minero acreditado y conflictividad socioambiental minera*

Variables correlacionadas	Rho de Spearman	p	N
Canon minero acreditado y conflictividad socioambiental minera	0.239	.055	65

Nota. La correlación fue calculada con base en registros provincia-año.

El resultado muestra una asociación positiva baja entre canon minero acreditado y conflictividad socioambiental minera. Sin embargo, esta relación no alcanzó significancia estadística al nivel convencional de .05, dado que el valor de p fue .055. Por tanto, no se cuenta con evidencia estadística suficiente para afirmar una relación significativa entre ambas variables al 5 %. No obstante, el signo positivo del coeficiente sugiere una tendencia exploratoria: las provincias-año con mayores montos de canon tienden a presentar mayor conflictividad, aunque esta relación es débil.

1.4. CONCLUSIONES

El estudio evidenció que las transferencias por canon minero y la conflictividad socioambiental minera presentaron una distribución desigual en las provincias de Puno durante el periodo 2020–2024. El canon se concentró principalmente en Carabaya, Azángaro y Melgar, mientras que los conflictos se registraron con mayor frecuencia en Lampa, Carabaya, Huancané, Melgar y Azángaro.

El análisis inferencial mostró una asociación positiva baja entre canon minero acreditado y conflictividad socioambiental minera registrada. Sin embargo, esta relación no fue estadísticamente significativa al nivel de 0.05, dado que el valor obtenido fue p = 0.055. Por ello, no se cuenta con evidencia suficiente para afirmar una relación significativa entre ambas variables.

Los resultados sugieren que el canon minero, como transferencia fiscal, no explica por sí solo la conflictividad socioambiental minera. La presencia de provincias con alto canon y baja conflictividad, así como provincias con menor canon relativo y mayor recurrencia de conflictos, evidencia que la conflictividad responde a factores territoriales, ambientales, institucionales y sociales más amplios.

Finalmente, el estudio aporta una aproximación cuantitativa sub departamental mediante unidades provincia-año. Para futuras investigaciones, se recomienda incorporar variables como canon per cápita, ejecución presupuestal, minería informal, concesiones mineras, acceso al agua, pobreza e intensidad temporal de los conflictos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aragón, F. M., y Rud, J. P. (2013). Natural resources and local communities: Evidence from a Peruvian gold mine. *American Economic Journal: Economic Policy, 5*(2), 1–25. https://doi.org/10.1257/pol.5.2.1

Arellano-Yanguas, J. (2011). Aggravating the resource curse: Decentralisation, mining and conflict in Peru. *The Journal of Development Studies, 47*(4), 617–638. https://doi.org/10.1080/00220381003706478

Bebbington, A. J., y Bury, J. T. (2009). Institutional challenges for mining and sustainability in Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 106*(41), 17296–17301. https://doi.org/10.1073/pnas.0906057106

Bebbington, A., Humphreys Bebbington, D., Bury, J., Lingan, J., Muñoz, J. P., y Scurrah, M. (2008). Mining and social movements: Struggles over livelihood and rural territorial development in the Andes. *World Development, 36*(12), 2888–2905. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2007.11.016

Bebbington, A., y Williams, M. (2008). Water and mining conflicts in Peru. *Mountain Research and Development, 28*(3/4), 190–195. https://doi.org/10.1659/mrd.1039

Bury, J. (2005). Mining mountains: Neoliberalism, land tenure, livelihoods, and the new Peruvian mining industry in Cajamarca. *Environment and Planning A: Economy and Space, 37*(2), 221–239. https://doi.org/10.1068/a371

Conde, M., y Le Billon, P. (2017). Why do some communities resist mining projects while others do not? *The Extractive Industries and Society, 4*(3), 681–697. https://doi.org/10.1016/j.exis.2017.04.009

Congreso de la República del Perú. (2001). *Ley N.° 27506, Ley de Canon*. Diario Oficial El Peruano.

Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5.ª ed.). SAGE.

Defensoría del Pueblo. (2025). *Reporte de conflictos sociales n.° 250: Diciembre 2024*. Adjuntía para la Prevención de Conflictos Sociales y la Gobernabilidad.

Gilberthorpe, E., y Papyrakis, E. (2015). The extractive industries and development: The resource curse at the micro, meso and macro levels. *The Extractive Industries and Society, 2*(2), 381–390. https://doi.org/10.1016/j.exis.2015.02.008

Haslam, P. A., y Ary Tanimoune, N. (2016). The determinants of social conflict in the Latin American mining sector: New evidence with quantitative data. *World Development, 78*, 401–419. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.020

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2025). *Compendio Estadístico Puno 2024*. INEI.

Irarrazaval, F. (2022). Social protest at mining territories: Examining contentious politics at mining districts in Chile. *Resources Policy, 78*, 102787. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102787

Jaskoski, M. (2014). Environmental licensing and conflict in Peru's mining sector: A path-dependent analysis. *World Development, 64*, 873–883. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.07.010

Johnston, M. P. (2017). Secondary data analysis: A method of which the time has come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries, 3*(3), 619–626.

Loayza, N., y Rigolini, J. (2016). The local impact of mining on poverty and inequality: Evidence from the commodity boom in Peru. *World Development, 84*, 219–234. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.03.005

Merino Acuña, R. (2015). The politics of extractive governance: Indigenous peoples and socio-environmental conflicts. *The Extractive Industries and Society, 2*(1), 85–92. https://doi.org/10.1016/j.exis.2014.11.007

Ministerio de Energía y Minas. (2025). *Anuario Minero 2024*. Dirección General de Promoción y Sostenibilidad Minera.

Orihuela, J. C., Pérez, C. A., y Huaroto, C. (2019). Do fiscal windfalls increase mining conflicts? Not always. *The Extractive Industries and Society*, *6*(2), 313–318. https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.07.010

Paredes, M. (2016). The glocalization of mining conflict: Cases from Peru. *The Extractive Industries and Society*, *3*(4), 1046–1057. https://doi.org/10.1016/j.exis.2016.08.007

Pebe, C., Radas, N., y Torres, J. (2017). The mining canon and the budget political cycle in Peru's district municipalities, 2002–2011. *CEPAL Review*, *123*, 181–200. https://doi.org/10.18356/711463d9-es

Presidencia de la República del Perú. (2002). *Decreto Supremo N.° 005-2002-EF, Reglamento de la Ley N.° 27506, Ley de Canon*. Diario Oficial El Peruano.

Schoderer, M., y Ott, M. (2022). Contested water- and miningscapes: Explaining the high intensity of water and mining conflicts in a meta-study. *World Development*, *154*, 105888. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.105888

Shapiro, S. S., y Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality: Complete samples. *Biometrika*, *52*(3/4), 591–611. https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591

Sosa, M., y Zwarteveen, M. (2012). Exploring the politics of water grabbing: The case of large mining operations in the Peruvian Andes. *Water Alternatives*, *5*(2), 360–375.

Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, *15*(1), 72–101. https://doi.org/10.2307/1412159

Capítulo II

TECNOLOGÍA DIGITAL Y DESIGUALDAD EDUCATIVA: REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EDUCACIÓN OBLIGATORIA

2. TECNOLOGÍA DIGITAL Y DESIGUALDAD EDUCATIVA: REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EDUCACIÓN OBLIGATORIA

DIGITAL TECHNOLOGY AND EDUCATIONAL INEQUALITY: A SYSTEMATIC REVIEW IN COMPULSORY EDUCATION

Percy Vílchez Olivares
Doctor en Ciencias Contables y Empresariales
Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Profesor Principal
Correo: pvilchezo@unmsm.edu.pe
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-5826-3909

Brandelt Astorga De La Cruz
Doctor en Ciencias Contables y empresariales - Profesor
Universidad del Pacífico
Correo: bj.astorgad@up.edu.pe
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-7674-4140

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la evolución, las características y los principales hallazgos de la investigación sobre tecnología digital y desigualdad educativa en la educación obligatoria publicada entre 2015 y 2025 mediante una revisión sistemática con análisis bibliométrico y temático. Para ello, se siguieron las directrices PRISMA 2020 y se analizaron 389 artículos indexados en Scopus, Web of Science y SciELO, a partir de un proceso de identificación, eliminación de duplicados, cribado, clasificación temática y extracción de datos. Los resultados evidencian un crecimiento sostenido de la producción científica, especialmente desde 2020 como consecuencia de la pandemia de COVID-19, así como el predominio de investigaciones centradas en la relación entre el uso de tecnologías digitales, el rendimiento académico y la desigualdad educativa. La evidencia revisada muestra que la tecnología, por sí sola, no reduce las brechas educativas e incluso puede ampliarlas cuando no se acompaña de políticas compensatorias, formación docente y desarrollo de competencias digitales, identificándose cinco ejes temáticos principales:

acceso y brecha digital, uso pedagógico, resultados de aprendizaje y desigualdad, docencia y formación, y políticas e inclusión. Se concluye que la brecha digital educativa trasciende el acceso a dispositivos y conectividad, al incorporar factores relacionados con las competencias digitales, los usos pedagógicos y la mediación docente, la cual constituye un elemento estratégico para promover la equidad educativa. En este sentido, la revisión aporta un marco conceptual que orienta futuras investigaciones y el diseño de políticas educativas dirigidas a favorecer una integración equitativa de las tecnologías digitales en la educación obligatoria.

Palabras clave: Tecnología digital; Brecha digital; Equidad educativa; Educación obligatoria; Revisión sistemática, Inclusión digital, Competencias digitales.

ABSTRACT

Digital technology has been rapidly integrated into compulsory education, but its ability to reduce or exacerbate educational inequalities remains a matter of debate. This study analyzes the evolution, characteristics, and findings of research on digital technology and educational inequality in compulsory education between 2015 and 2025. A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 protocol, supplemented by descriptive bibliometric analysis and qualitative thematic analysis in six phases. The Scopus, Web of Science, and SciELO databases were consulted in English, Spanish, and Portuguese. Of the 758 records identified, after eliminating duplicates, screening by title-abstract-keywords, and selecting for eligibility through full-text reading, 389 articles remained, distributed across five dimensions: access and the digital divide, pedagogical use, outcomes and inequality, teaching and training, and policies and inclusion. Publication output grew by 711% over the period, with a turning point in 2020 linked to the pandemic. The findings reveal a shift from the notion of a binary gap toward multilevel models, the central role of teachers as a structural variable of equity, and a relative gap between pedagogical use and educational equity. The study provides a replicable conceptual map and highlights implications for Ibero-American education policy.

Keywords: Digital technology; Digital divide; Educational equity; Compulsory education; Systematic review digital inclusion, digital skills.

2.1. INTRODUCCIÓN

La incorporación acelerada de la tecnología digital en la educación obligatoria ha reconfigurado los procesos de enseñanza y aprendizaje en primaria y secundaria (Li, 2024; Abramovich y Mintz, 2025; Zou et al., 2025). En menos de dos décadas, el acceso a dispositivos, la conectividad a internet y las plataformas digitales han pasado de recursos complementarios a infraestructura esencial de los sistemas educativos (Selwyn, 2022; UNESCO, 2023; Bitar y Davidovich; 2024; Liu et al., 2025). La pandemia por COVID-19, que supuso el cierre masivo de más de 1.600 millones de estudiantes a escala global, consolidó este proceso e instaló el debate sobre el papel de la tecnología digital en la equidad educativa como una de las discusiones más urgentes del campo (Reimers, 2022; UNESCO, 2021).

Sin embargo, la expansión tecnológica no ha producido automáticamente los resultados esperados en términos de justicia educativa. La evidencia internacional documenta que la sola dotación de dispositivos puede reproducir, e incluso amplificar, las desigualdades preexistentes cuando no se articula con políticas compensatorias y desarrollo de capacidades docentes (OCDE, 2021; Hammerstein et al., 2021; Navas-Bonilla et al., 2025). Este fenómeno ha evolucionado conceptualmente desde una mirada centrada en el acceso material hacia modelos multinivel que distinguen tres niveles analíticamente separables: infraestructura y acceso, habilidades y usos, y resultados obtenidos (Scheerder et al., 2017; van Dijk, 2020; Lythreatis et al., 2022; Muellmann y Lo, 2024).

En el contexto iberoamericano esta cuestión adquiere particular relevancia. La región presenta sistemas educativos altamente estratificados, con fuertes desigualdades territoriales y socioeconómicas que se han visto desafiadas y, al mismo tiempo, reforzadas por los procesos de digitalización escolar (Lugo y Ithurburu, 2019). La investigación sobre equidad digital en primaria y secundaria se ha expandido notablemente, pero permanece

dispersa en múltiples tradiciones disciplinarias, idiomas y bases de datos, lo que dificulta una visión integrada del campo.

Diversas revisiones previas han abordado aspectos específicos del problema. Timotheou et al. (2023), en la revisión más influyente del campo, documentaron los impactos de la tecnología digital en la transformación escolar; Tingir et al. (2017) meta analizaron efectos de dispositivos móviles en el rendimiento K-12; Chalkiadaki (2018) sintetizó las competencias del siglo XXI en primaria; y Revuelta-Domínguez et al. (2022) revisaron sistemáticamente la competencia digital docente. Más recientemente, Bray et al. (2024) analizaron el Diseño Universal para el Aprendizaje y Lynch et al. (2024) revisaron la tecnología educativa para estudiantes con discapacidad en contextos de bajos recursos. En el ámbito iberoamericano, Ferrín-Moreira et al. (2025) estudiaron las brechas digitales en estudiantes rurales, y Sosa-Díaz et al. (2022) propusieron un marco de integración tecnológica escolar.

No obstante, este cuerpo previo presenta dos vacíos. Primero, ninguna de las revisiones disponibles integra simultáneamente análisis bibliométrico y temático sobre la intersección específica entre tecnología digital y desigualdad educativa en la educación obligatoria, combinando amplitud cuantitativa con profundidad cualitativa. Segundo, la mayoría utilizan bases anglosajonas (Scopus, Web of Science, ERIC) sin incorporar sistemáticamente literatura iberoamericana de SciELO, lo que reproduce el sesgo anglocéntrico (Packer, 2009; Harzing y Alakangas, 2016). Este estudio aborda ambos vacíos mediante una revisión sistemática trilingüe que incluye explícitamente la producción en español y portugués indexada en SciELO junto a Scopus y Web of Science.

En este sentido, el objetivo general es analizar la evolución, características y hallazgos de la investigación sobre tecnología digital y desigualdad educativa en la educación obligatoria publicada entre 2015 y 2025, mediante una revisión sistemática con análisis bibliométrico y temático. Para alcanzarlo, se formulan cuatro preguntas de investigación: PI1) ¿cómo ha evolucionado la producción científica sobre tecnología digital y desigualdad educativa en la educación obligatoria?; PI2) ¿qué patrones bibliométricos predominan en términos de autoría, países, revistas, colaboración e impacto?; PI3) ¿qué enfoques

metodológicos, categorías temáticas y variables dominan la literatura?; y PI4) ¿qué evidencia reporta la investigación sobre el papel de la tecnología digital en la reproducción, ampliación o reducción de desigualdades educativas?

Finalmente, se confirma que el artículo se organiza en seis secciones: introducción, revisión de la literatura, método, resultados, discusión y conclusiones.

Revisión de la literatura

La tecnología digital educativa ha transitado desde los primeros programas de informatización escolar de los años noventa hasta configurar un ecosistema complejo que integra plataformas de aprendizaje, entornos virtuales, dispositivos uno-a-uno, aplicaciones móviles y, más recientemente, sistemas de inteligencia artificial generativa (Selwyn, 2022; Marzano, 2025). En primaria y secundaria, esta tecnología cumple funciones diversas que abarcan el soporte de la enseñanza, la comunicación institucional, la evaluación de los aprendizajes y la propia configuración del espacio de aprendizaje (European Commission, 2020). Sin embargo, la evidencia meta-analítica disponible muestra que su impacto sobre el rendimiento estudiantil dista de ser uniforme. Tingir et al. (2017) sintetizaron estudios sobre dispositivos móviles en K-12 con tamaños de efecto modestos y fuertemente condicionados por variables contextuales, hallazgo que Li et al. (2025) confirmaron al identificar una relación causal entre alfabetización digital y rendimiento académico mediada por factores sociodemográficos. En esta misma línea, Sosa-Díaz et al. (2022) propusieron un marco integrador para la incorporación de tecnología educativa que explicita las condiciones institucionales necesarias para que dicha incorporación produzca mejoras en el aprendizaje. La convergencia de estas evidencias permite sostener que la tecnología es condición necesaria pero no suficiente, y que su efectividad depende del contexto institucional y pedagógico en que se despliega.

Esta tensión entre potencial y resultados conduce directamente al debate sobre la desigualdad digital. El concepto de brecha digital, formulado en los años noventa como diferencia binaria entre quienes tienen y quienes no tienen acceso a la tecnología, ha evolucionado hacia una conceptualización multinivel que la investigación reciente ha

refinado progresivamente. Scheerder et al. (2017) establecieron la distinción entre brechas de segundo nivel, relacionadas con habilidades y prácticas de uso, y brechas de tercer nivel referidas a los resultados obtenidos del uso tecnológico, distinción que Van Dijk (2020) consolidó teóricamente al argumentar que la desigualdad digital constituye una reproducción tecnológica de desigualdades estructurales preexistentes. Sobre esta base, Lythreatis et al. (2022) advirtieron que la atención investigativa ha virado progresivamente desde la brecha de primer nivel hacia las de segundo y tercer nivel, analíticamente más complejas y socialmente más persistentes. En el contexto escolar, esta perspectiva multinivel se cruza con variables como nivel socioeconómico, localización geográfica, género, pertenencia étnica y necesidades educativas especiales. Shi et al. (2022) revisaron las políticas e intervenciones sobre equidad en primaria y secundaria e identificaron que aquellas iniciativas centradas exclusivamente en dotación material tienden a fracasar cuando no se acompañan de apoyos diferenciales, hallazgo coherente con el modelo multinivel de Van Dijk. La dimensión territorial de esta desigualdad ha sido documentada de forma específica por Ferrín-Moreira et al. (2025), quienes evidenciaron las brechas digitales que afectaron a estudiantes rurales iberoamericanos durante el aprendizaje en línea, confirmando que el componente geográfico mantiene plena vigencia incluso en contextos de despliegue tecnológico avanzado.

Si la desigualdad digital se reproduce a través de prácticas y resultados, y no solo de acceso material, la mediación docente adquiere centralidad analítica. Un cuerpo creciente de literatura sitúa al profesorado como variable estructural de la equidad digital escolar. Koehler y Mishra (2009) propusieron el marco TPACK como articulación necesaria entre conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido para que la tecnología se traduzca en prácticas efectivas en el aula, marco que ha orientado de manera sostenida la investigación sobre competencia digital docente (Lucas et al., 2021; Revuelta-Domínguez et al., 2022). En el plano europeo, el marco DigCompEdu desarrollado por Vuorikari et al. (2022) ha establecido referentes comunes que progresivamente están siendo adoptados por los sistemas educativos como instrumento de política pública. La investigación empírica sobre formación docente, sin embargo, identifica déficits persistentes en la

traducción de estos marcos a la práctica. Baeza-González et al. (2022) evaluaron la competencia digital en estudiantes de primaria en Cataluña y mostraron resultados heterogéneos mediados por el contexto escolar, mientras que Portillo et al. (2020) revelaron autopercepciones dispares de competencia digital entre etapas educativas. Estos hallazgos se complementan con el trabajo de Howorth et al. (2024) sobre la integración de tecnologías emergentes en la preparación de docentes de educación especial, donde las brechas formativas se cruzan con la atención a la diversidad. El conjunto de esta evidencia converge en una conclusión convergente con el marco europeo: la formación docente digital debe entenderse como política de Estado y no como responsabilidad individual del profesorado (European Commission, 2020).

Esta convergencia teórica y empírica encontró su prueba de tensión más severa en el cierre masivo de escuelas durante 2020-2021, que funcionó como experimento natural a escala global y expuso las capacidades y limitaciones reales de los sistemas educativos frente a la digitalización forzada. Engzell et al. (2021) documentaron pérdidas significativas de aprendizaje concentradas precisamente en estudiantes de menor nivel socioeconómico, evidencia que cuantifica empíricamente la tesis de Van Dijk sobre la reproducción tecnológica de desigualdades preexistentes. En la misma línea, Hammerstein et al. (2021) y Al Mazrooei et al. (2022) sintetizaron la investigación sobre respuestas educativas a la enseñanza remota de emergencia en K-12 e identificaron el papel amplificador que la digitalización forzada ejerció sobre las desigualdades estructurales previas. La situación fue particularmente crítica para poblaciones vulnerables: Yüksel et al. (2021) analizaron específicamente las dificultades enfrentadas por estudiantes con necesidades educativas especiales durante la pandemia, evidenciando que los grupos ya marginalizados experimentaron las pérdidas más severas. Lejos de constituir un episodio coyuntural, la evidencia pospandémica sugiere que el cierre escolar consolidó de manera duradera el interés académico por la intersección entre tecnología digital y equidad educativa (Reimers, 2022). Los trabajos de Chomunorwa et al. (2023) y de Guo y Wan (2022) documentan cómo las respuestas digitales a la crisis redefinieron estructuralmente la relación entre escuela y tecnología, configurando un campo de estudio

que demanda una revisión sistemática actualizada capaz de integrar la producción pre y pospandémica con criterios metodológicos rigurosos, desafío que la presente investigación aborda.

2.2. MÉTODO

Este estudio se diseñó como una revisión sistemática con análisis bibliométrico y temático, siguiendo las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021) para garantizar transparencia, reproducibilidad y trazabilidad. La revisión se estructuró en cinco etapas: (i) identificación de registros en bases de datos científicas, (ii) eliminación de duplicados entre bases y dentro de cada base (iii) cribado por título, resumen y palabras clave, (iv) clasificación temática por dimensiones y (v) extracción y análisis de datos.

2.1. Fuentes de datos y estrategia de búsqueda

Se consultaron tres bases de datos científicas: Scopus, Web of Science (WoS) Core Collection y SciELO. Scopus y WoS se seleccionaron por su exhaustividad, trazabilidad y calidad de los metadatos de citación (Falagas et al., 2008; Harzing y Alakangas, 2016). SciELO se incorporó para ampliar la cobertura de literatura iberoamericana en español y portugués (Packer, 2009), compensando el sesgo anglocéntrico y fortaleciendo la representatividad regional, coherente con el perfil editorial iberoamericano de REICE.

La estrategia de búsqueda se organizó en tres bloques conceptuales conectados mediante el operador booleano AND: (i) tecnología digital; (ii) desigualdad o equidad educativa; y (iii) educación obligatoria. Dentro de cada bloque, los términos se combinaron mediante OR y se emplearon truncamientos cuando la sintaxis de la base lo permitía. La Tabla 1 detalla los términos de cada bloque.

Tabla 1

Bloques conceptuales y términos de búsqueda

Bloque conceptual	Términos y operadores
A. Tecnología digital	"digital technolog*" OR "information and communication technolog*" OR ICT OR edtech OR "educational technolog*" OR "digital learning" OR "online learning" OR "remote learning" OR "blended learning" OR "digital platform*" OR "learning platform*"
B. Desigualdad y equidad educativa	"digital divide" OR "digital gap" OR inequalit* OR inequity OR equity OR disadvantage* OR vulnerab* OR exclusion OR inclusion OR segregation
C. Educación obligatoria	"primary education" OR "secondary education" OR "basic education" OR "compulsory education" OR K-12 OR "school student*" OR "schoolchildren"

Nota. Los bloques se conectaron mediante el operador AND. En SciELO se emplearon variantes equivalentes en español (p. ej., "tecnología digital", "brecha digital", "educación básica") y portugués (p. ej., "tecnologia digital", "desigualdade educacional") para maximizar la cobertura regional.

Las búsquedas se realizaron en el mes de febrero de 2026 mediante los campos Title-Abstract-Keywords (Scopus), Topic (WoS) y búsqueda integrada (SciELO). Se aplicaron de forma homogénea los siguientes filtros: (i) rango temporal 2015-2025; (ii) tipo documental restringido a artículos científicos revisados por pares; e (iii) idioma limitado a inglés, español y portugués. La Tabla 2 sintetiza las ecuaciones ejecutadas y los registros recuperados.

Tabla 2

Ecuaciones de búsqueda por base de datos y registros recuperados

Base	Campos de búsqueda	Filtros aplicados	n
Scopus	TITLE-ABS-KEY (A AND B AND C)	2015-2025; artículo; EN/ES/PT	511
WoS Core Collection	TS=(A AND B AND C)	2015-2025; Article; EN/ES/PT	187
SciELO	Búsqueda integrada (A AND B AND C)	2015-2025; artículo; ES/PT	60
		Total	758

Nota. A = tecnología digital; B = desigualdad o equidad educativa; C = educación obligatoria. En SciELO el total reúne 46 registros en español y 14 en portugués. Fecha de búsqueda: febrero de 2026.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión y exclusión se definieron a priori en el protocolo del estudio, siguiendo las recomendaciones de Kitchenham y Charters (2007) y Gough et al. (2012) para asegurar la validez del proceso de selección. La Tabla 3 presenta los siete criterios de inclusión (CI1-CI7) y los siete criterios de exclusión (CE1-CE7) aplicados de forma secuencial sobre los 758 registros identificados.

Tabla 3

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
CI1. Aborda de forma sustantiva la relación entre tecnología digital y desigualdad o equidad educativa.	CE1. Estudios centrados exclusivamente en educación superior, adultos o formación profesional.
CI2. Se centra en educación obligatoria: primaria, secundaria o K-12.	CE2. Trabajos sobre tecnología sin conexión sustantiva con desigualdad o equidad educativa.
CI3. Es un artículo científico revisado por pares.	CE3. Editoriales, reseñas, capítulos de libro, actas, tesis y literatura gris.
CI4. Está escrito en español, inglés o portugués.	CE4. Registros duplicados entre bases de datos.
CI5. Tiene texto completo disponible.	CE5. Artículos sin texto completo accesible.
CI6. Fue publicado en el periodo 2015–2025.	CE6. Trabajos fuera del periodo o idioma definidos.
CI7. Presenta evidencia empírica primaria o análisis documental con orientación educativa sustantiva.	CE7. Estudios puramente técnicos sin implicación educativa clara.

Nota. CI = criterio de inclusión; CE = criterio de exclusión.

Proceso de selección de estudios

El proceso de selección se realizó en cuatro fases, representadas en el diagrama PRISMA 2020 (Figura 1). En la fase de identificación se recuperaron 758 registros. Antes del cribado se excluyeron 11 registros por año fuera de ventana temporal (n = 8) o por ausencia de resumen con enlace inválido (n = 3), quedando 747 registros.

La eliminación de duplicados se realizó en dos fases. Primero se detectaron duplicados por coincidencia exacta de DOI, previa normalización (eliminación de prefijos URL,

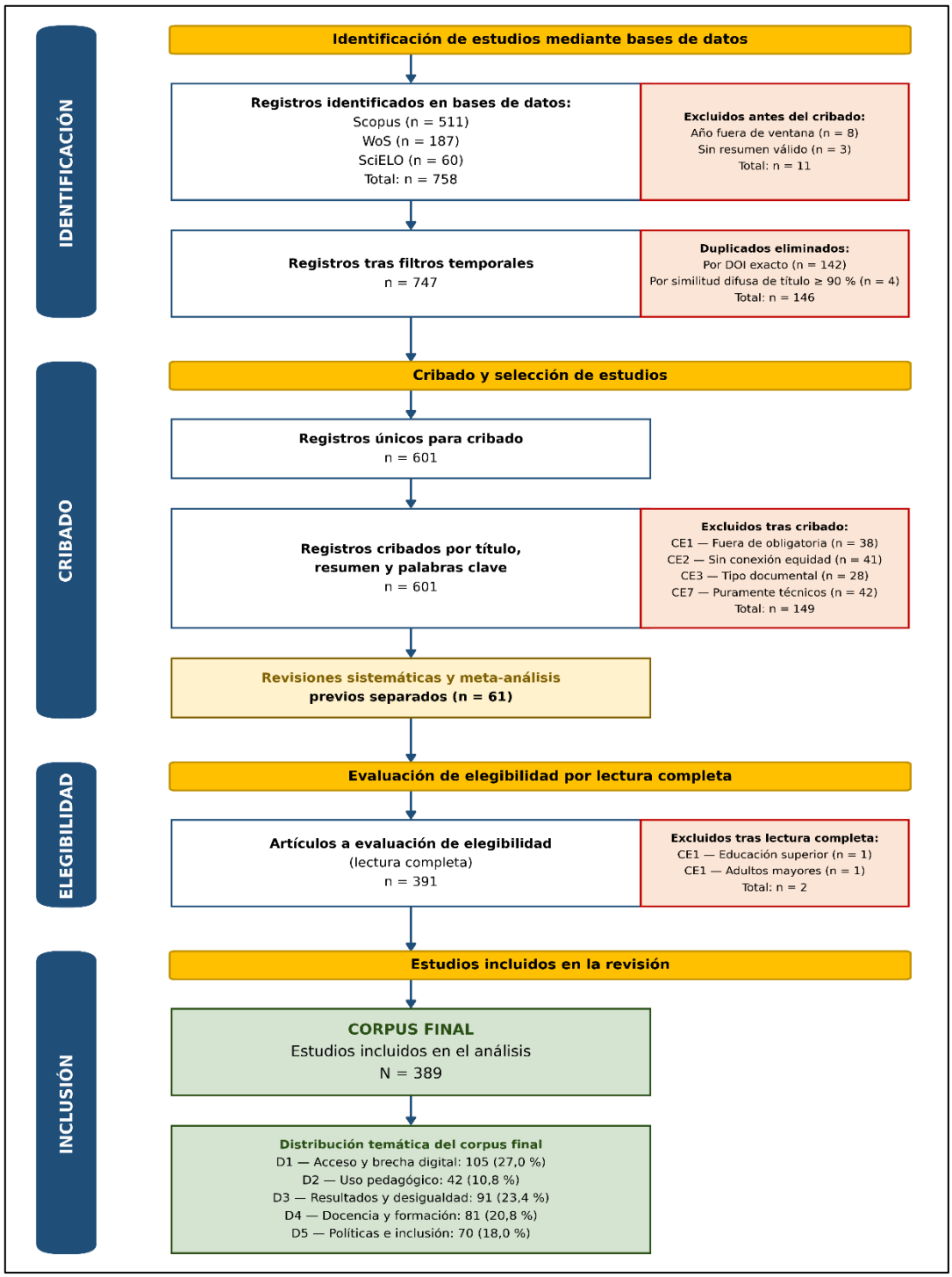
conversión a minúsculas, limpieza de espacios), removiéndose 142 registros. Sobre los 605 restantes, se aplicó coincidencia difusa sobre títulos normalizados mediante la métrica de Levenshtein (Christen, 2012) con umbral de similitud ≥ 90 %, detectándose cuatro duplicados adicionales. Así, el corpus único para cribado quedó conformado por 601 registros.

El cribado de título, resumen y palabras clave se realizó manualmente por dos investigadores en revisión doble independiente, evaluando cada registro según los criterios CI1-CI7 y CE1-CE7. Los desacuerdos se resolvieron por discusión hasta alcanzar consenso. Las revisiones sistemáticas y metaanálisis previos (n = 61) se apartaron del corpus de análisis pero se conservaron como material de referencia para la contextualización introductoria.

Tras el cribado fueron excluidos 149 registros y 391 artículos pasaron a clasificación temática. Una revisión final de elegibilidad por lectura completa permitió detectar dos registros que cumplían los términos del bloque, pero excedían el ámbito de la educación obligatoria (uno centrado en educación superior y otro en personas adultas mayores), por lo que fueron excluidos en aplicación del criterio CE1. El corpus final quedó conformado por 389 artículos. La Figura 1 presenta el diagrama PRISMA con el detalle cuantitativo de cada fase.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección



Nota. D1 = Acceso, conectividad y brecha digital; D2 = Uso pedagógico de la tecnología; D3 = Resultados de aprendizaje y desigualdad; D4 = Docencia, formación y mediación escolar; D5 = Políticas, inclusión y contextos de vulnerabilidad. Adaptado de Page et al. (2021).

Clasificación temática por dimensiones

Los 389 artículos incluidos fueron clasificados en cinco dimensiones temáticas construidas inductivamente a partir de la revisión exploratoria del corpus y validadas deductivamente con la literatura sobre tecnología digital y equidad educativa. La asignación dimensional se realizó manualmente por dos investigadores mediante lectura del título, resumen y palabras clave de cada artículo, aplicando un protocolo de codificación deductivo-inductivo. Cuando un artículo presentaba contenido en más de una dimensión, se asignó la dimensión predominante y se registraron las dimensiones secundarias en una columna aparte para análisis cruzado posterior. La Tabla 4 describe las cinco dimensiones y su distribución en el corpus.

Tabla 4

Dimensiones temáticas del corpus final

Código	Dimensión	Alcance	n (%)
D1	Acceso, conectividad y brecha digital	Estudios sobre disponibilidad de infraestructura, dispositivos, conectividad y brechas de primer, segundo y tercer nivel.	105 (27.0%)
D2	Uso pedagógico de la tecnología	Estudios sobre integración didáctica, estrategias de enseñanza mediadas por TIC, prácticas de aula con tecnología.	42 (10.8%)
D3	Resultados de aprendizaje y desigualdad	Estudios sobre el efecto de las TIC en el logro académico y las brechas de rendimiento según variables socioeducativas.	91 (23.4%)
D4	Docencia, formación y mediación escolar	Estudios sobre competencias docentes, formación del profesorado, percepciones y actitudes frente a la tecnología.	81 (20.8%)
D5	Políticas, inclusión y contextos de vulnerabilidad	Estudios sobre políticas educativas, inclusión de poblaciones vulnerables (NEE, rural, indígena, migrante).	70 (18.0%)
		Total	389 (100.0%)

Nota. Porcentajes calculados sobre el total del corpus final incluido (N Total = 389). NEE = Necesidades Educativas Especiales.

Para controlar la validez de la clasificación temática y de los criterios de cribado, se calculó el coeficiente kappa de Cohen (Cohen, 1960) sobre una muestra aleatoria de 90 registros, equivalente al 23.1 % del corpus final, siguiendo el procedimiento recomendado por Landis y Koch (1977). El acuerdo Inter evaluador alcanzó un valor de k=0.83, interpretable como casi perfecto según los rangos clásicos de dichos autores (< 0.00 pobre; 0.00-0.20 leve; 0.21-0.40 aceptable; 0.41-0.60 moderado; 0.61-0.80 sustancial; 0.81-1.00 casi perfecto), lo que respalda la consistencia y reproducibilidad del proceso de codificación.

Extracción de datos y análisis

Para cada uno de los 389 artículos incluidos se construyó una matriz de extracción estructurada en cuatro bloques de variables: (a) información bibliográfica general (autores, año, revista, país, idioma, base de origen); (b) información metodológica (diseño de estudio, nivel educativo, muestra, tipo de tecnología analizada, conceptualización de la desigualdad, instrumentos y fuentes de datos); (c) información analítica (objetivos, variables principales, resultados clave, limitaciones, implicaciones para la equidad educativa); y (d) información bibliométrica (número de citas, palabras clave, afiliaciones, colaboración internacional). La estructura de la matriz sigue las recomendaciones de Kitchenham y Charters (2007).

El análisis de los datos extraídos se desarrolló en dos aproximaciones complementarias. En primer lugar, el análisis bibliométrico descriptivo y relacional se centró en tres ejes: productividad (evolución temporal, autores, revistas, países, idiomas), colaboración (redes de coautoría, colaboración internacional, redes institucionales) e impacto (citas por artículo, artículos más citados, revistas con mayor visibilidad). Las visualizaciones de redes y mapas de co-ocurrencia de palabras clave se generaron íntegramente con VOSviewer 1.6 (van Eck y Waltman, 2010), siguiendo las orientaciones metodológicas de Donthu et al. (2021) y Aria y Cuccurullo (2017). El análisis de co-citación no se incluyó debido a que la licencia institucional de Web of Science no permitió exportar

la lista completa de referencias citadas por registro, limitación que se explicita en la sección de discusión.

En segundo lugar, el análisis temático cualitativo del contenido de los artículos se realizó íntegramente de forma manual por dos investigadores, siguiendo las seis fases propuestas por Braun y Clarke (2006): (i) familiarización con los datos, (ii) generación de códigos iniciales, (iii) búsqueda de temas, (iv) revisión de temas, (v) definición y nominación de temas, y (vi) elaboración del informe. Este análisis permitió identificar, dentro de cada dimensión, las tendencias dominantes, las tensiones conceptuales y los vacíos de investigación relevantes para la agenda futura del campo. Los archivos fuente, la matriz de extracción y el registro de auditoría de decisiones se conservan como material suplementario disponible bajo petición razonable.

2.3. RESULTADOS

Los resultados se presentan en dos secciones que responden a los dos ejes analíticos del estudio. La sección 4.1 aborda el análisis bibliométrico descriptivo y relacional del corpus, mientras que la 4.2 presenta los hallazgos del análisis temático organizados según las cinco dimensiones definidas previamente.

Análisis bibliométrico

Panorama descriptivo general

El corpus final está conformado por 389 artículos publicados entre 2015 y 2025, con un total de 6,039 citas acumuladas hasta la fecha de búsqueda. El promedio de citas por artículo es de 15.5, con una mediana de 5 citas, lo que revela una distribución marcadamente asimétrica: unos pocos trabajos altamente citados concentran la mayor parte del impacto, mientras que el 17.5 % del corpus (n = 68) aún no registra citas. Esta distribución es consistente con la ley de Lotka (Lotka, 1926). La Tabla 5 resume los principales indicadores bibliométricos.

Tabla 5

Estadísticos descriptivos del corpus final

Indicador	Valor
Total de artículos incluidos	389
Período cubierto	2015-2025 (11 años)
Crecimiento de publicaciones (2015-2025)	+711 %
Año con mayor producción	2025 (n = 73)
Promedio anual de publicaciones	35.4
Total de citas acumuladas	6,039
Citas promedio por artículo	15.5
Citas medianas por artículo	5
Artículo más citado	695 citas
Artículos sin citas (0)	68 (17.5 %)
Revistas distintas representadas	286

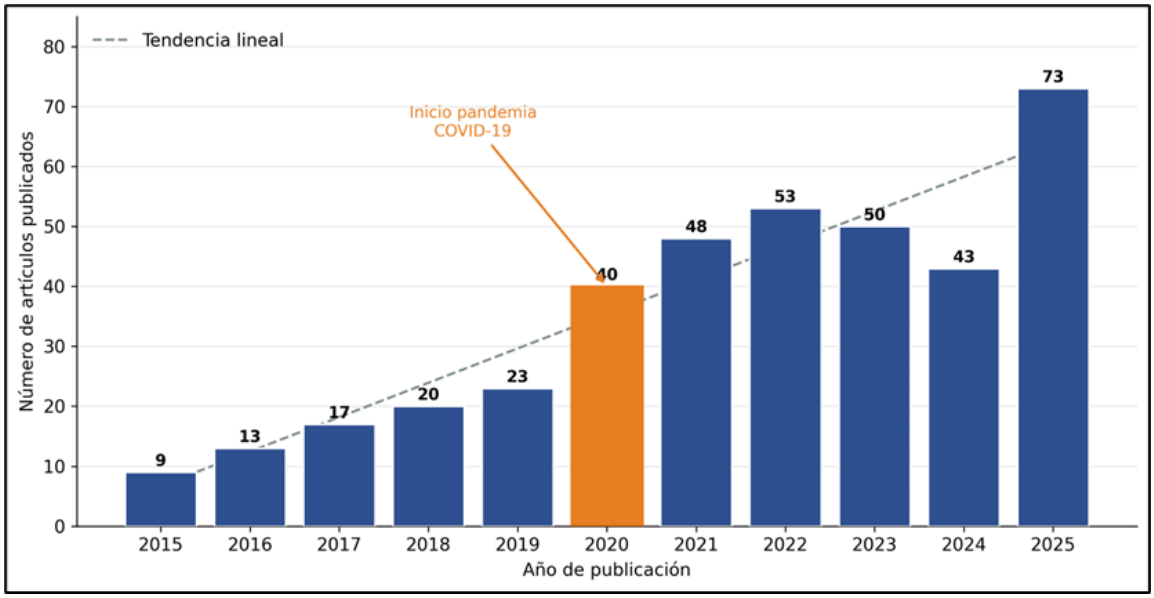
Nota. Datos calculados sobre los 389 artículos del corpus final. Las citas corresponden a Scopus y Web of Science a la fecha de búsqueda (febrero de 2026).

Evolución temporal de la producción

La producción científica muestra un patrón de crecimiento sostenido a lo largo del período analizado, con un incremento del 711 % entre 2015 (n = 9) y 2025 (n = 73). Como se observa en la Figura 2, el año 2020 marca un punto de inflexión importante: la producción prácticamente se duplicó respecto a 2019, coincidiendo con el inicio de la pandemia por COVID-19 (UNESCO, 2021). Desde entonces, el volumen anual no ha vuelto a valores prepandémicos, lo que sugiere que la crisis sanitaria consolidó de forma duradera el interés científico por la intersección entre tecnología digital y equidad educativa (Reimers, 2022).

Figura 2

Evolución temporal de la producción científica (2015-2025)



Nota. La barra destacada en color naranja corresponde al año 2020, inicio de la pandemia por COVID-19 (N total = 389). La línea discontinua representa la tendencia lineal ajustada. Obtenido de las bases de datos Scopus, Web of Science y SciELO.

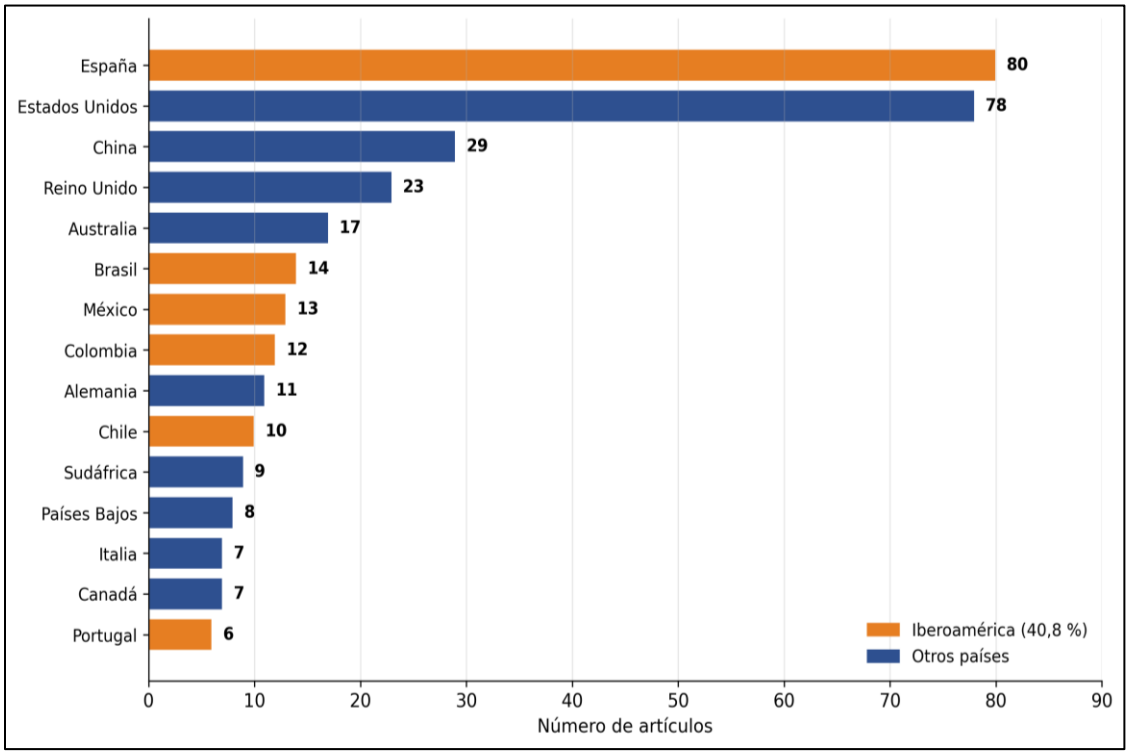
Distribución geográfica

El análisis de las afiliaciones institucionales revela una notable diversidad geográfica con representación de más de 40 países, Figura 3. España lidera la producción con 80 artículos, seguida muy de cerca por Estados Unidos (n = 78). Este equilibrio refleja la doble matriz editorial del campo: anglosajona e iberoamericana. China ocupa el tercer lugar (n = 29) y el Reino Unido el cuarto (n = 23), configurando el núcleo productivo internacional.

Destaca la presencia sustantiva de países iberoamericanos dentro del top 15: además de España, figuran Brasil (n = 14), México (n = 13), Colombia (n = 12), Chile (n = 10) y Portugal (n = 6). En conjunto, los países de habla hispana y portuguesa representan el 40.8 % de las afiliaciones detectadas, lo que confirma el carácter regional del debate sobre equidad digital en educación obligatoria (Lugo y Ithurburu, 2019) y justifica la inclusión de SciELO como fuente complementaria. A continuación, se presenta en la Figura 3 la distribución de las publicaciones por países.

Figura 3

Top 15 distribución geográfica por afiliación institucional



Nota. Se reporta el número de artículos en los que al menos un autor declara afiliación en el país correspondiente (N total = 389). Un mismo artículo puede contar en más de un país en caso de colaboración internacional. Obtenido de las bases de datos Scopus, Web of Science y SciELO.

Concentración editorial

Los 389 artículos se distribuyen en 286 revistas distintas, una dispersión notable que refleja la naturaleza interdisciplinaria del campo. El 80.4 % de las revistas publican un solo artículo sobre la temática en el período (n = 230), lo que indica una baja concentración editorial. Las cinco revistas más productivas agrupan el 8.7 % del corpus y las diez primeras el 13.9 %, confirmando que no existe un núcleo editorial dominante. La Tabla 6 presenta las diez revistas más productivas.

Tabla 6

Revistas con mayor productividad en el corpus

#	Revista	Artículos (n)
1	Education and Information Technologies	9
2	Education Sciences	7
3	Computers and Education	6
4	Sustainability	6
5	Online Learning Journal	6
6	Digital Education Review	5
7	International Journal of Evaluation and Research in Education	4
8	Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education	4
9	Computers in the Schools	4
10	RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia	3
	Subtotal top 10 (13.9 % del corpus)	**54**

Nota. Ordenadas por número de artículos y, en caso de empate, por orden alfabético. El corpus incluye 286 revistas distintas. Education Sciences pasa de 8 a 7 tras la depuración por elegibilidad.

Artículos de mayor impacto

El análisis de impacto identifica una fuerte concentración de citas en un grupo reducido de trabajos seminales sobre educación obligatoria. El artículo más citado, Iivari et al. (2020) sobre la transformación digital de la vida cotidiana de los jóvenes durante la pandemia, acumula 695 citas, más del triple que el segundo más citado. La Tabla 7 presenta los cinco artículos con mayor impacto en el corpus depurado y su dimensión temática principal.

Tabla 7

Artículos con mayor número de citas en el corpus

Autores (año) y título abreviado	Revista	Citas	Dim.
Iivari et al. (2020). Digital transformation of everyday life during the COVID-19 pandemic	Int. J. of Information Management	695	D1
Song et al. (2020). China's prefectural digital divide: Spatial analysis	Telecommunications Policy	218	D1
Portillo et al. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during COVID-19	Sustainability	166	D4
Hammerstein et al. (2021). Effects of COVID-19-related school closures on student achievement	Frontiers in Psychology	152	D3
Engzell et al. (2021). Learning loss due to school closures during COVID-19	PNAS	147	D3

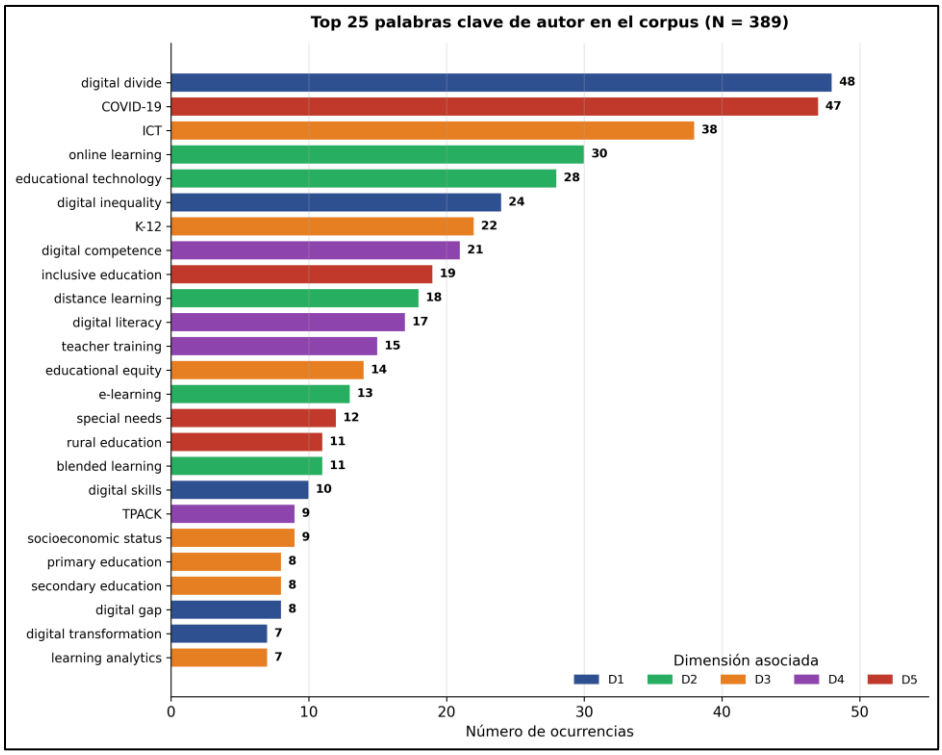
Nota. Citas reportadas en febrero de 2026 según Scopus. D1 = Acceso, conectividad y brecha digital; D3 = Resultados de aprendizaje y desigualdad; D4 = Docencia, formación y mediación escolar.

Estructura conceptual: co-ocurrencia de palabras clave

El análisis de co-ocurrencia de las palabras clave de autor permite visualizar la estructura conceptual del campo. Se identificaron 64 términos con al menos cuatro ocurrencias, que conforman una red con 116 enlaces de co-ocurrencia significativa (≥ 2 apariciones conjuntas). Los términos más frecuentes son brecha digital (n = 48), COVID-19 (n = 47), TIC (n = 38), aprendizaje en línea (n = 30) y tecnología educativa (n = 28). Esta frecuencia confirma que el corpus se organiza alrededor de una intersección estructural entre desigualdad digital, crisis pandémica y tecnología educativa. La Figura 4 presenta las 25 palabras clave más frecuentes y la Figura 5 visualiza la red de co-ocurrencia con los clústeres temáticos detectados por VOSviewer.

Figura 4

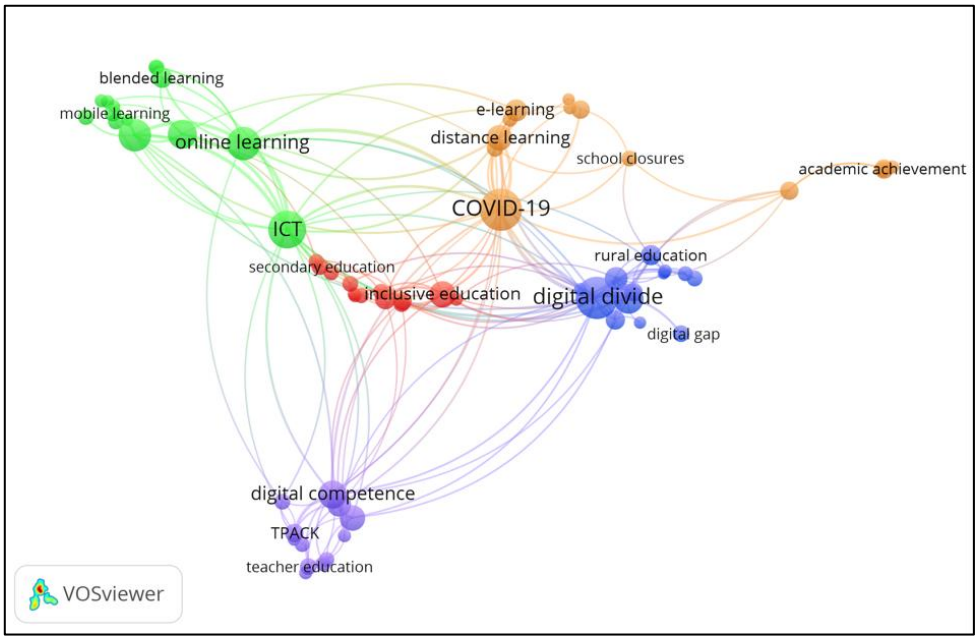
Top 25 palabras clave de autor en el corpus



Nota. Se consideran únicamente las palabras clave declaradas por los autores (author keywords), con al menos cuatro ocurrencias en el corpus. Los colores indican asociación temática aproximada con las dimensiones teóricas. Obtenido de las bases de datos Scopus, Web of Science y SciELO.

Figura 5

Red de co-ocurrencia de palabras clave



Nota. Los nodos representan palabras clave con al menos cinco ocurrencias. El tamaño del nodo es proporcional a la frecuencia y los colores identifican los clústeres detectados por el algoritmo de modularidad de VOSviewer. Las aristas indican co-ocurrencia en un mismo artículo. Elaboración propia con VOSviewer 1.6 (van Eck y Waltman, 2010).

Los cuatro clústeres principales identificados (i) brecha y acceso digital, (ii) docencia y formación, (iii) educación remota pandémica, e (iv) inclusión con vulnerabilidad, muestran correspondencia con la estructura de dimensiones teóricas definidas a priori. Esto aporta validez convergente a la categorización temática utilizada en el análisis cualitativo (van Eck y Waltman, 2010).

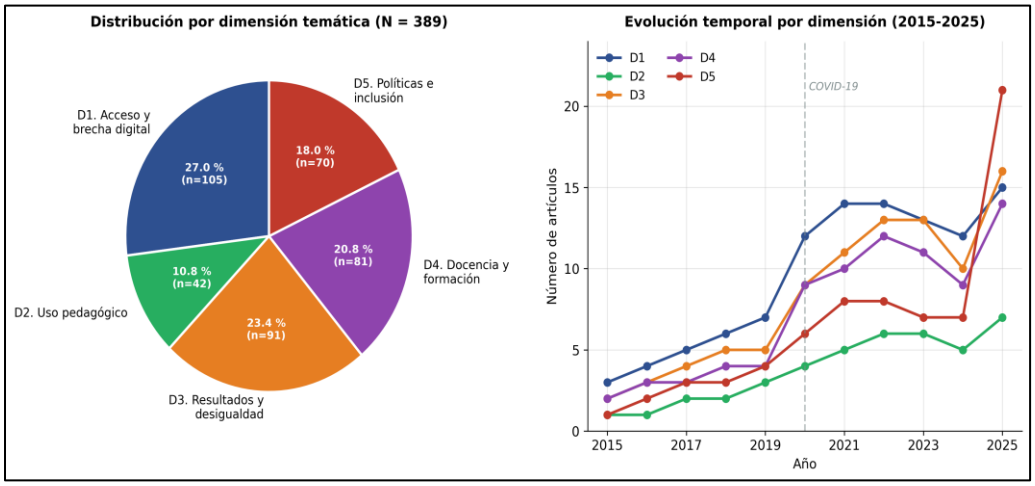
Análisis temático por dimensiones

Los 389 artículos del corpus se distribuyen en cinco dimensiones temáticas (D1-D5) con una concentración desigual pero equilibrada: ninguna dimensión concentra menos del 10 % ni más del 28 % del corpus. La dimensión con mayor presencia es D1 (Acceso, conectividad y brecha digital; n = 105; 27.0 %), seguida de D3 (Resultados de aprendizaje y

desigualdad; n = 91; 23.4 %), D4 (Docencia, formación y mediación escolar; n = 81; 20.8 %), D5 (Políticas, inclusión y contextos de vulnerabilidad; n = 70; 18 %) y D2 (Uso pedagógico de la tecnología; n = 42; 10.8 %). La Figura 6 muestra la distribución y la evolución temporal por dimensión.

Figura 6

Distribución y evolución temporal por dimensión temática



Nota. El panel izquierdo presenta la distribución porcentual de los 389 artículos por dimensión. El panel derecho muestra la evolución anual de cada dimensión entre 2015 y 2025. D1 = Acceso y brecha digital; D2 = Uso pedagógico; D3 = Resultados y desigualdad; D4 = Docencia y formación; D5 = Políticas e inclusión. Obtenido de las bases de datos Scopus, Web of Science y SciELO.

Tabla 8

Síntesis de hallazgos por dimensión temática

Dim.	Hallazgos clave	Métodos dominantes	Citas (M)	n (%)
D1	Persistencia de brechas de primer y segundo nivel; efecto amplificador de la pandemia sobre inequidades de acceso y uso.	Cuant. (44); Cual. (29)	21.4	105 (27.0%)
D2	Integración didáctica de TIC con potencial inclusivo; prevalencia del aprendizaje en línea y modelos combinados.	Cuant. (14); Cual. (13)	17.4	42 (10.8%)
D3	Efectos heterogéneos de TIC sobre logro académico; el nivel socioeconómico modera fuertemente los resultados.	Cuant. (53); Mixto (8)	11.9	91 (23.4%)
D4	Déficit sostenido en competencia digital docente; formación en TPACK como factor crítico de equidad.	Cuant. (37); Cual. (30)	17.3	81 (20.8%)

D5	Políticas inclusivas aún fragmentadas; tensión entre despliegue tecnológico y atención a poblaciones vulnerables.	Cual. (22); Cuant. (20)	14.5	70 (18.0%)

Nota. Los números entre paréntesis indican la frecuencia absoluta de artículos clasificados en cada categoría metodológica dentro de la dimensión. Cuant. = cuantitativo; Cual. = cualitativo.

D1. Acceso, conectividad y brecha digital

Con 105 artículos y una media de 21.4 citas por trabajo, D1 es la dimensión más productiva y de mayor impacto relativo. Los estudios confirman que la brecha digital en la educación obligatoria no se reduce a la disponibilidad de dispositivos, asociada con la brecha de primer nivel, sino que abarca también diferencias en las habilidades y usos, vinculadas con las brechas de segundo nivel, y en los resultados obtenidos, correspondientes a las brechas de tercer nivel. (Scheerder et al., 2017; van Dijk, 2020). Iivari et al. (2020) documentan cómo la pandemia aceleró la digitalización de la vida escolar pero profundizó desigualdades preexistentes, mientras que Song et al. (2020) muestran mediante análisis espacial la configuración territorial de estas brechas en sistemas educativos de alta escala.

Metodológicamente predominan los enfoques cuantitativos (41.9 %) basados en encuestas y datos administrativos, seguidos por estudios cualitativos (27.6 %) que exploran la experiencia escolar en contextos de vulnerabilidad digital. La producción se concentra en los años pandémicos y posteriores, con un pico en 2025, lo que sugiere consolidación temática más que agotamiento del debate (Lythreatis et al., 2022).

D2. Uso pedagógico de la tecnología

Con 42 artículos (10.8 %), D2 es la dimensión menos representada del corpus, lo que evidencia una brecha relativa en la investigación sobre la integración didáctica de la tecnología en clave de equidad. Los estudios se centran en prácticas de aula específicas como aprendizaje combinado, aula invertida y entornos virtuales, analizando su potencial para reducir o amplificar desigualdades (Müller y Mildenberger, 2021).

El balance metodológico en D2 es el más equilibrado del corpus: cuantitativo (33.3 %), cualitativo (31 %) y mixto o teórico en proporciones menores. Esto refleja el carácter

exploratorio de la temática y la necesidad de investigaciones de mayor alcance que articulen resultados pedagógicos con variables contextuales de equidad (Selwyn, 2022).

D3. Resultados de aprendizaje y desigualdad

D3 agrupa 91 artículos (23.4 %) con una media de 11.9 citas. Los estudios examinan empíricamente la relación entre uso de tecnología digital y resultados de aprendizaje, con especial atención al papel moderador del nivel socioeconómico de los estudiantes y sus familias. Los hallazgos convergen en que la tecnología, por sí sola, no reduce las brechas de rendimiento académico y puede incluso ampliarlas cuando no se acompaña de políticas compensatorias (OCDE, 2021; Hammerstein et al., 2021). Ren et al. (2022) muestran cómo las diferencias en habilidades digitales se traducen en diferencias de logro incluso cuando el acceso material es similar.

Esta dimensión muestra la mayor densidad cuantitativa del corpus (58.2 %), con predominio de diseños correlacionales, regresiones multivariadas y análisis basados en evaluaciones estandarizadas tipo PISA o pruebas nacionales. La pandemia aparece como evento disruptivo que intensificó la investigación sobre pérdida de aprendizajes y rezago digital (Engzell et al., 2021).

D4. Docencia, formación y mediación escolar

D4 (n = 81; 20.8 %) sitúa al profesorado en el centro del debate sobre equidad digital. Los estudios documentan un déficit persistente de competencia digital docente y su correlación con brechas en las oportunidades de aprendizaje del alumnado (Lucas et al., 2021). Instrumentos de autopercepción como los de Portillo et al. (2020) revelan que la pandemia expuso limitaciones formativas previas. El marco TPACK desarrollado por Koehler y Mishra (2009) es el referente teórico más invocado.

El equilibrio entre enfoques cuantitativos (45.7 %) y cualitativos (37%) refleja la complejidad del objeto: por un lado se requiere medir niveles y patrones de competencia, por otro comprender prácticas, creencias y procesos de apropiación docente (Vuorikari et al., 2022). D4 incluye también la investigación sobre formación inicial y continua, con

evidencia creciente de que la formación en equidad digital debe ser sistemática (European Commission, 2020).

D5. Políticas, inclusión y contextos de vulnerabilidad

D5 concentra 70 artículos (18 %) centrados en políticas educativas, inclusión de poblaciones vulnerables (estudiantes con necesidades educativas especiales, rurales, indígenas, migrantes) y análisis de iniciativas estatales de digitalización escolar. Los estudios revelan una tensión estructural: los programas de despliegue tecnológico no siempre contemplan adecuadamente las condiciones diferenciales de acceso y uso en los grupos más desfavorecidos (Yüksel et al., 2021; Sánchez-Serrano et al., 2022).

En esta dimensión predominan los estudios cualitativos (31.4 %) y cuantitativos (28.6 %), junto con análisis documentales y estudios de políticas educativas. La pandemia catalizó la investigación sobre educación inclusiva remota, con trabajos como el de Petretto et al. (2020) sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje. La evidencia converge en la necesidad de articular políticas digitales con estrategias específicas de inclusión, más allá de la universalización del acceso (UNESCO, 2023).

2.4. DISCUSIÓN

Los hallazgos permiten una interpretación articulada en cuatro ejes: (a) la consolidación estructural del campo y el efecto pandémico, (b) la reconfiguración del concepto de brecha digital hacia una mirada multinivel, (c) los desplazamientos temáticos respecto a la literatura previa y (d) las tensiones metodológicas y editoriales detectadas.

Consolidación del campo y efecto estructural de la pandemia

El crecimiento del 711 % en la producción científica entre 2015 y 2025 confirma que la intersección entre tecnología digital y desigualdad educativa se ha consolidado como campo autónomo. Este hallazgo es coherente con la revisión de Timotheou et al. (2023), la más citada del conjunto de revisiones previas identificadas, que documentó un patrón

similar y concluyó que la pandemia operó como acelerador estructural más que como interrupción coyuntural.

La duplicación de la producción entre 2019 y 2020 y el sostenimiento de volúmenes elevados pospandémicos sugieren que el cierre masivo de escuelas abrió una agenda de investigación de largo plazo. Esta interpretación es consistente con la revisión de Al Mazrooei et al. (2022), que identificó una transformación duradera en las prioridades del campo. El pico observado en 2025 y la persistencia temática de COVID-19 como una de las palabras clave más frecuentes (n = 47) confirman que el evento pandémico continúa siendo referente explicativo cinco años después (Reimers, 2022).

Reconfiguración del concepto de brecha digital

La dimensión D1 concentra el 27 % del corpus y la mayor media de citas (21.4), lo que posiciona la noción de brecha digital como ancla conceptual del campo. Sin embargo, los resultados revelan un desplazamiento teórico importante: los estudios analizados ya no tratan la brecha como problema binario de acceso material, sino como fenómeno multinivel que articula infraestructura, habilidades de uso y resultados obtenidos (Scheerder et al., 2017; van Dijk, 2020; Lythreatis et al., 2022).

Este hallazgo amplía las conclusiones de Chalkiadaki (2018), que ya advertía sobre la insuficiencia de una mirada centrada solo en dotación tecnológica. Song et al. (2020) y Ren et al. (2022) ilustran cómo las brechas de segundo y tercer nivel operan independientemente de la brecha de primer nivel y tienden a reproducir desigualdades socioeconómicas preexistentes. La evidencia converge en que el acceso universal a dispositivos no garantiza equidad educativa y puede incluso amplificarla cuando no se acompaña de intervenciones pedagógicas, formación docente y políticas compensatorias (OCDE, 2021; Hammerstein et al., 2021). Este punto es crítico para la política educativa iberoamericana, que históricamente ha privilegiado estrategias de dotación material sobre estrategias de desarrollo de capacidades (Lugo y Ithurburu, 2019).

Desplazamientos temáticos y vacíos de investigación

La dimensión D4 (n = 81; 20.8 %) ha ganado peso significativo, lo que corrobora el diagnóstico de Revuelta-Domínguez et al. (2022): la figura del profesorado ha emergido como eje central de la equidad digital. Esto contrasta con revisiones anteriores que priorizaban el análisis tecnocéntrico (Saltan y Arslan, 2017) y representa un giro hacia perspectivas socio-pedagógicas. La centralidad del marco TPACK confirma que el campo ha internalizado la mediación docente como variable estructural de la equidad.

La dimensión D5 (n = 70; 18%) muestra un crecimiento asociado a estudios sobre poblaciones con necesidades educativas especiales, rurales, indígenas y migrantes. Bray et al. (2024) refuerzan esta tendencia: el campo está evolucionando desde un enfoque de dotación universal hacia un enfoque de inclusión diferencial. Sin embargo, Lynch et al. (2024) alertan que esta atención diferencial aún es insuficiente en países de ingresos bajos y medios, lo que configura un vacío relevante.

El hallazgo más notable es el déficit relativo de la dimensión D2 (n = 42; 10.8 %). A diferencia de la abundante literatura general sobre integración TIC en educación (Tingir et al., 2017), los estudios que articulan uso pedagógico con perspectiva de equidad son proporcionalmente escasos. Este vacío sugiere que la pregunta sobre cómo usar la tecnología de forma que reduzca las desigualdades sigue siendo una agenda abierta (Selwyn, 2022). Las revisiones sobre agentes pedagógicos (Zhang et al., 2024) y sobre aprendizaje basado en juegos digitales en STEM (Ilić et al., 2024) identifican desarrollos prometedores, pero advierten que su integración equitativa exige marcos de implementación específicos.

Tensiones metodológicas y editoriales

La distribución geográfica revela una tensión estructural. España y Estados Unidos lideran la producción con volúmenes similares (80 y 78 artículos), lo que configura una doble matriz editorial anglosajona-iberoamericana. Esta estructura representa una oportunidad para REICE como espacio de diálogo intercultural y confirma la necesidad de incluir SciELO junto a Scopus y Web of Science. Los registros únicos aportados por SciELO

sostienen que la literatura iberoamericana tiene un espacio editorial propio que sería invisibilizado con un diseño exclusivamente anglocéntrico.

En el plano metodológico se observa una tensión entre enfoques. Los estudios cuantitativos predominan en D3 (58.2 %), los cualitativos en D5 (31.4 %) y los enfoques mixtos son minoritarios en todas las dimensiones (< 10 %). Esta distribución refleja una fragmentación epistemológica: los estudios sobre efectos tienden a modelos causales con evaluaciones estandarizadas, mientras que los estudios sobre inclusión priorizan la comprensión contextual. Santilli et al. (2025) advierten que la falta de diseños mixtos limita la transferibilidad de los hallazgos a la práctica escolar.

La baja concentración editorial (286 revistas para 389 artículos; top 10 = 13.9 %) indica que el campo no cuenta aún con revistas nucleares consolidadas. Esto puede interpretarse como señal de vitalidad interdisciplinaria pero también plantea un desafío para la construcción acumulativa de conocimiento, uno de los retos identificados por Donthu et al. (2021) para los campos emergentes.

Limitaciones del estudio

Con respecto a las limitaciones, se presentan los siguientes aspectos: Primero, la estrategia de búsqueda se restringió a tres bases: Scopus, Web of Science y SciELO, lo que pudo dejar fuera literatura indexada exclusivamente en ERIC, Redalyc o Dialnet, aunque el solapamiento típico mitiga parcialmente este riesgo (Harzing y Alakangas, 2016; Martín-Martín et al., 2021). Segundo, la licencia institucional de Web of Science no permitió exportar la lista completa de referencias citadas, lo que impidió realizar análisis de co-citación; se ejecutaron en su lugar análisis complementarios de productividad, colaboración, impacto y co-ocurrencia que, según Donthu et al. (2021), son los más informativos para caracterizar un campo en consolidación.

Tercero, el cribado y la clasificación temática, aunque realizados manualmente por dos investigadores con doble revisión independiente y un acuerdo casi perfecto (k = 0.83), se basaron principalmente en título, resumen y palabras clave; registros con relaciones conceptuales implícitas pudieron ser excluidos. Esta limitación es compartida por todas las

revisiones sistemáticas que se basan en resúmenes (Gough et al., 2012). Cuarto, la clasificación dimensional privilegió una categoría predominante por artículo; aunque se registraron dimensiones secundarias, el análisis principal no explota la estructura multidimensional de los trabajos, que queda disponible para estudios futuros.

2.5. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática analizó 389 artículos publicados entre 2015 y 2025 sobre tecnología digital y desigualdad educativa en la educación obligatoria, integrando análisis bibliométrico y temático sobre un corpus depurado mediante PRISMA 2020 aplicado a Scopus, Web of Science y SciELO. Los resultados permiten sostener que este campo ha experimentado un crecimiento acelerado, especialmente a partir de 2020, cuando la pandemia actuó como punto de inflexión en la producción científica y consolidó la relación entre digitalización escolar y equidad educativa como una agenda de investigación prioritaria.

En relación con las preguntas de investigación, los hallazgos muestran una expansión sostenida de la producción científica, una doble matriz editorial anglosajona e iberoamericana, baja concentración en revistas especializadas y una distribución de citas altamente asimétrica. Asimismo, el análisis temático evidencia cinco dimensiones principales: acceso y brecha digital, uso pedagógico, resultados de aprendizaje y desigualdad, docencia y formación, y políticas e inclusión. En conjunto, la evidencia revisada indica que la tecnología digital, por sí sola, no reduce las desigualdades educativas y puede incluso ampliarlas cuando se introduce sin políticas compensatorias, formación docente y atención específica a contextos de vulnerabilidad.

El estudio permite concluir que la brecha digital educativa ya no puede entenderse únicamente como un problema de acceso a dispositivos o conectividad. La literatura reciente muestra un desplazamiento hacia modelos multinivel que incorporan habilidades, usos pedagógicos y resultados diferenciados. En este marco, el profesorado aparece como una variable estructural de la equidad digital, ya que la mediación docente condiciona que

la tecnología funcione como recurso de inclusión o como mecanismo de reproducción de desigualdades previas.

Estos hallazgos tienen implicaciones relevantes para la política educativa iberoamericana. Las estrategias centradas exclusivamente en dotación material resultan insuficientes si no se articulan con formación docente, desarrollo de competencias digitales estudiantiles, diseño universal e intervenciones diferenciadas para poblaciones vulnerables. Como líneas futuras, se requieren estudios longitudinales sobre brechas de segundo y tercer nivel, investigaciones sobre uso pedagógico equitativo de la tecnología, diseños mixtos que integren medición de efectos y comprensión de procesos, y estudios sobre tecnologías emergentes desde una perspectiva de equidad antes de su despliegue masivo. Esta revisión aporta un mapa conceptual replicable para orientar futuras investigaciones, políticas e intervenciones en la intersección entre tecnología digital y desigualdad educativa en la educación obligatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abramovich, S., & Mintz, J. (2025). Digital technology in secondary and tertiary mathematics education. *Computers in the Schools, 42*(3), 213–218. https://doi.org/10.1080/07380569.2025.2466361

Al Mazrooei, A. K., Hatem Almaki, S., Gunda, M., Alnoor, A., y Manji Sulaiman, S. (2022). A systematic review of K–12 education responses to emergency remote teaching during the COVID-19 pandemic. *International Review of Education, 68*(6), 811–841. https://doi.org/10.1007/s11159-023-09986-w

Aria, M., y Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics, 11*(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Baeza-González, A., Lázaro-Cantabrana, J. L., y Sanromà-Giménez, M. (2022). Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña [Assessment of primary education students' digital competence in Catalonia]. *Pixel-*

Bit. Revista de Medios y Educación, 64, 265–298. https://doi.org/10.12795/pixelbit.93927

Bitar, N., & Davidovich, N. (2024). Transforming pedagogy: The digital revolution in higher education. *Education Sciences, 14*(8), 811. https://doi.org/10.3390/educsci14080811

Braun, V., y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sánchez Fuentes, S., Sandoval, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., y Terrenzio, S. (2024). What next for Universal Design for Learning? A systematic literature review of technology in UDL implementations at second level. *British Journal of Educational Technology, 55*(1), 113–138. https://doi.org/10.1111/bjet.13328

Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction, 11*(3), 1–16. https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a

Chomunorwa, S., Mashonganyika, E. S., y Marevesa, A. (2023). Digital transformation and post-Covid-19 education in South Africa: A review of literature. *South African Computer Journal, 35*(1), 91–100. https://doi.org/10.18489/sacj.v35i1.1101

Christen, P. (2012). *Data matching: Concepts and techniques for record linkage, entity resolution, and duplicate detection*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-31164-2

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement, 20*(1), 37–46. https://doi.org/10.1177/001316446002000104

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., y Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 133*, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Engzell, P., Frey, A., y Verhagen, M. D. (2021). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 118*(17), e2022376118. https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118

European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age* (COM(2020) 624 final). Publications Office of the European Union. https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan

Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., y Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and weaknesses. *The FASEB Journal, 22*(2), 338–342. https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF

Ferrín-Moreira, M. P., García-Cevallos, A. M., Lagos-Ortiz, K., y Pérez-Barrera, H. M. (2025). Brecha digital al acceso a recursos tecnológicos: Su influencia en la educación en zonas rurales de Ecuador [Digital divide in access to technological resources and its influence on education in rural areas of Ecuador]. *Revista Espacios, 46*(6), 208–220. https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n06p18

Gough, D., Oliver, S., y Thomas, J. (Eds.). (2012). *An introduction to systematic reviews*. SAGE Publications.

Guo, C., y Wan, B. (2022). The digital divide in online learning in China during the COVID-19 pandemic. *Technology in Society, 71*, 102122. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102122

Hammerstein, S., König, C., Dreisörner, T., y Frey, A. (2021). Effects of COVID-19-related school closures on student achievement—A systematic review. *Frontiers in Psychology, 12*, 746289. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.746289

Harzing, A.-W., y Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics, 106*(2), 787–804. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1798-9

Howorth, S. K., Marino, M. T., Flanagan, S., Cuba, M. J., y Lemke, C. (2024). Integrating emerging technologies to enhance special education teacher preparation. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/JRIT-08-2024-0208

Iivari, N., Sharma, S., y Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young

generation and why information management research should care? *International Journal of Information Management, 55*, 102183. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183

Ilić, J., Ivanović, M., y Klašnja-Milićević, A. (2024). Effects of digital game-based learning in STEM education on students' motivation: A systematic literature review. *Journal of Baltic Science Education, 23*(1), 20–36. https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.20

Kitchenham, B., y Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (Technical Report EBSE-2007-01). Keele University & Durham University.

Koehler, M. J., y Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60–70.

Landis, J. R., y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics, 33*(1), 159–174. https://doi.org/10.2307/2529310

Li, F., Cheng, L., Wang, X., Shen, L., Ma, Y., y Islam, A. Y. M. A. (2025). The causal relationship between digital literacy and students' academic achievement: A meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*(1), 108. https://doi.org/10.1057/s41599-025-04399-6

Li, M. (2024). Exploring the digital divide in primary education: A comparative study of urban and rural mathematics teachers' TPACK and attitudes towards technology integration in post-pandemic China. *Education and Information Technologies, 30*(2), 1913–1945. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12890-x

Liu, T., Luo, Y. T., Pang, P. C.-I., & Kan, H. Y. (2025). Exploring the impact of information and communication technology on educational administration: A systematic scoping review. *Education Sciences, 15*(9), 1114. https://doi.org/10.3390/educsci15091114

Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences, 16*(12), 317–323.

Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., y Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual

factors: What matters most? *Computers & Education, 160*, 104052. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052

Lugo, M. T., y Ithurburu, V. (2019). Políticas digitales en América Latina: Tecnologías para fortalecer la educación de calidad [Digital policies in Latin America: Technologies to strengthen quality education]. *Revista Iberoamericana de Educación, 79*(1), 11–31. https://doi.org/10.35362/rie7913398

Lynch, P., Singal, N., y Francis, G. A. (2024). Educational technology for learners with disabilities in primary school settings in low- and middle-income countries: A systematic literature review. *Educational Review, 76*(2), 405–431. https://doi.org/10.1080/00131911.2022.2035685

Lythreatis, S., Singh, S. K., y El-Kassar, A.-N. (2022). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change, 175*, 121359. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121359

Martín-Martín, A., Thelwall, M., Orduna-Malea, E., y Delgado López-Cózar, E. (2021). Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, Dimensions, Web of Science, and OpenCitations' COCI: A multidisciplinary comparison of coverage via citations. *Scientometrics, 126*(1), 871–906. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03690-4

Marzano, D. (2025). Generative artificial intelligence (GAI) in teaching and learning processes at the K-12 level: A systematic review. *Technology, Knowledge and Learning*. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s10758-025-09853-7

Muellmann, S., & Lo, C. (2024). 7.D. Scientific session: Digital health divide in access, use, and effectiveness: Examples from three countries. *The European Journal of Public Health, 34*(Suppl. 3), ckae144.423. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckae144.423

Müller, C., y Mildenberger, T. (2021). Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education. *Educational Research Review, 34*, 100394. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100394

Navas-Bonilla, C. del R., Guerra-Arango, J. A., Oviedo-Guado, D. A., & Murillo-Noriega, D. E. (2025). Inclusive education through technology: A systematic review of types,

tools and characteristics. *Frontiers in Education, 10*, 1527851. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1527851

OECD. (2021). *21st-century readers: Developing literacy skills in a digital world*. PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en

Packer, A. L. (2009). The SciELO Open Access: A gold way from the south. *Canadian Journal of Higher Education, 39*(3), 111–126. https://doi.org/10.47678/cjhe.v39i3.479

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, 71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Petretto, D. R., Masala, I., y Masala, C. (2020). Special educational needs, distance learning, inclusion and COVID-19. *Education Sciences, 10*(6), 154. https://doi.org/10.3390/educsci10060154

Portillo, J., Garay, U., Tejada, E., y Bilbao, N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability, 12*(23), 10128. https://doi.org/10.3390/su122310128

Reimers, F. M. (2022). Learning from a pandemic: The impact of COVID-19 on education around the world. In F. M. Reimers (Ed.), *Primary and secondary education during Covid-19: Disruptions to educational opportunity during a pandemic* (pp. 1–37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4_1

Ren, W., Zhu, X., y Yang, J. (2022). The SES-based difference of adolescents' digital skills and usages: An explanation from family cultural capital. *Computers & Education, 177*, 104382. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104382

Revuelta-Domínguez, F.-I., Guerra-Antequera, J., González-Pérez, A., Pedrera-Rodríguez, M.-I., y González-Fernández, A. (2022). Digital teaching competence: A systematic review. *Sustainability, 14*(11), 6428. https://doi.org/10.3390/su14116428

Saltan, F., y Arslan, Ö. (2017). The use of augmented reality in formal education: A scoping review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(2), 503–520. https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00628a

Santilli, T., Ceccacci, S., Mengoni, M., y Giaconi, C. (2025). Virtual vs. traditional learning in higher education: A systematic review of comparative studies. *Computers & Education, 227*, 105214. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105214

Sarasola Sánchez-Serrano, J. L., Jaén-Martínez, A., Montenegro-Rueda, M., y Fernández-Cerero, J. (2020). Impact of the information and communication technologies on students with disabilities: A systematic review 2009–2019. *Sustainability, 12*(20), 8603. https://doi.org/10.3390/su12208603

Scheerder, A., van Deursen, A., y van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes: A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics, 34*(8), 1607–1624. https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007

Selwyn, N. (2022). *Education and technology: Key issues and debates* (3rd ed.). Bloomsbury Academic.

Shi, Y., Pyne, K., Kulophas, D., y Bangpan, M. (2022). Exploring equity in educational policies and interventions in primary and secondary education in the context of public health emergencies: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research, 111*, 101911. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101911

Song, Z., Wang, C., y Bergmann, L. (2020). China's prefectural digital divide: Spatial analysis and multivariate determinants of ICT diffusion. *International Journal of Information Management, 52*, 102072. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102072

Sosa-Díaz, M.-J., Sierra-Daza, M.-C., Arriazu-Muñoz, R., Llamas-Salguero, F., y Durán-Rodríguez, N. (2022). "EdTech integration framework in schools": Systematic review of the literature. *Frontiers in Education, 7*, 895042. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.895042

Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Villagrá Sobrino, S., Giannoutsou, N., Cachia, R., Martínez Monés, A., y Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies, 28*(6), 6695–6726. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8

Tingir, S., Cavlazoglu, B., Caliskan, O., Koklu, O., y Intepe-Tingir, S. (2017). Effects of mobile devices on K-12 students' achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning, 33*(4), 355–369. https://doi.org/10.1111/jcal.12184

UNESCO. (2021, March 19). *One year into COVID-19 education disruption: Where do we stand?* https://www.unesco.org/en/articles/one-year-covid-19-education-disruption-where-do-we-stand

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education — A tool on whose terms?* https://doi.org/10.54676/UZQV8501

van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.

van Eck, N. J., y Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics, 84*(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Vuorikari, R., Kluzer, S., y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens — With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

Yüksel, N., Çoban, C., y Yazıcı, D. N. (2021). Examining the problems faced by students with special needs in the distance education process during the COVID-19 pandemic. *Educational Process: International Journal, 10*(4), 20–34. https://doi.org/10.22521/edupij.2021.104.2

Zhang, S., Jaldi, C. D., Schroeder, N. L., López, A. A., Gladstone, J. R., y Heidig, S. (2024). Pedagogical agent design for K-12 education: A systematic review. *Computers & Education, 223*, 105165. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105165

Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: Trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education, 10*, 1562391. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391

Capítulo III

HABILIDADES SOCIALES EN LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS

3. HABILIDADES SOCIALES EN LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS

SOCIAL SKILLS IN UNIVERSITY STUDENTS

Crispín Zenón Quispe Mamani
Universidad Nacional de Cajamarca
cquispe@unc.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-5657-9168

María Concepción Figueroa Vilca
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Maryfv.salud@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4252-5265

Antonia Quispe Mamani
Universidad Nacional San Agustín de Arequipa
aquispem@unsa.edu.pe
https://orcid.org/0000-0001-9471-2129

Víctor Ausberto Arapa Vilca
Universidad Nacional de Cajamarca
arapavictor@unc.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-0656-6836

RESUMEN

Objetivo: Determinar el nivel de habilidades sociales en estudiantes universitarios de la Universidad Nacional del Cajamarca. Metodología: Investigación de enfoque descriptivo con muestra de 30 estudiantes (17 varones y 13 mujeres) de áreas de ingeniería del semestre 2025-II. Se aplicó un cuestionario con escala Likert tras consentimiento informado; los datos se procesaron mediante matrices, tabulación porcentual y análisis estadístico en SPSS. Resultados: El 46,7 % de los participantes mostró niveles alto y muy alto en habilidades sociales globales. En dimensiones específicas, la asertividad alcanzó un 70,0 % en rangos promedio a alto, y la comunicación un 50,0 % en niveles alto y muy alto. En contraste, autoestima y toma de decisiones presentaron mayores debilidades: un 63,3 % de la muestra se ubicó en niveles promedio bajo y promedio en ambas variables. Conclusiones: Los estudiantes universitarios

evaluados exhiben competencias interpersonales y comunicativas relativamente favorables; sin embargo, persisten déficits significativos en autoestima y capacidad de decisión autónoma.

Palabras clave: Habilidades sociales, asertividad, comunicación interpersonal, autoestima, toma de decisiones, educación superior.

ABSTRACT

Objective: To determine the level of social skills among university students at the National University of Cajamarca. Methodology: This descriptive study included a sample of 30 students (17 males and 13 females) from engineering fields enrolled in the 2025-II semester. A Likert-scale questionnaire was administered after obtaining informed consent; data were processed using data matrices, percentage tabulation, and statistical analysis in SPSS. Results: 46.7% of participants showed high and very high levels in overall social skills. Regarding specific dimensions, assertiveness reached 70.0% in average-to-high ranges, and communication achieved 50.0% in high and very high levels. In contrast, self-esteem and decision-making presented greater weaknesses: 63.3% of the sample fell into low-average and average levels in both variables. Conclusions: The evaluated university students exhibit relatively favorable interpersonal and communicative competencies; however, significant deficits persist in self-esteem and autonomous decision-making capacity. These findings highlight the need to implement psychoeducational interventions aimed at strengthening self-concept, uncertainty management, and responsible decision-making strategies in academic and personal contexts.

Keywords: Social skills, assertiveness, interpersonal communication, self-esteem, decision-making, higher education.

3.1. INTRODUCCIÓN

Las habilidades sociales son fundamentales para el éxito educativo: la interacción efectiva con pares y docentes, el trabajo colaborativo y la comunicación clara influyen directamente en el desempeño escolar (Almaraz, Coeto, & Camacho, 2019). Las habilidades sociales no son innatas ni estáticas; son competencias dinámicas que se moldean a lo largo de la vida. Su desarrollo adecuado es clave para el bienestar emocional y la convivencia, y su fortalecimiento mediante estrategias prácticas en entornos educativos y familiares representa una herramienta poderosa para promover el crecimiento integral de las personas (Nuñez, Galeas, & Paredes, 2021).

La carencia de competencias sociales esenciales como la comunicación efectiva, la colaboración y la empatía limita significativamente la capacidad de las personas para adaptarse a entornos sociales y participar en dinámicas grupales. Esta deficiencia se manifiesta en dificultades concretas para iniciar y sostener diálogos, expresar emociones, gestionar conflictos y establecer límites personales saludables. (Newman , Erdley, & Scarpulla, 2020).

En contextos colectivos, ya sean académicos o laborales, este déficit socioemocional compromete directamente la cooperación. La desconfianza, la frustración y la ansiedad entre los integrantes obstaculizan la coordinación y el logro de metas comunes, problemas que suelen originarse en fallas comunicativas, vínculos frágiles y una interacción poco asertiva. Por consiguiente, fomentar el desarrollo y la mejora continua de las habilidades sociales resulta indispensable para construir entornos armoniosos, fortalecer la confianza mutua y potenciar un trabajo en equipo verdaderamente productivo (Quiñones, W. (2020). Habilidades sociales en los adolescentes: Una revisión de la literatura científica, 2020).

Existen escasas investigaciones sobre las habilidades en los estudiantes universitarios, por lo surgió la siguiente interrogante ¿Cómo son las habilidades sociales en los estudiantes universitarios? Siendo el objetivo general: Determinar las habilidades sociales en estudiantes universitarios.

Esta investigación explora el desarrollo de habilidades sociales en estudiantes de universidades públicas. Pese a los avances teóricos, persisten debilidades sobre sus determinantes. El estudio ofrece un marco integral para fortalecer autoestima, comunicación

asertiva y regulación emocional, ejes clave para una práctica profesional competente y centrada en la persona.

3.2. DESARROLLO

A nivel internacional se encontraron como antecedentes de estudio a los siguientes: En Chile publicaron un artículo Preciado-Cornejo et al., (2026), con el objetivo de caracterizar las habilidades sociales y la convivencia entre estudiantes universitarios, con el fin de generar evidencia descriptiva que oriente futuras intervenciones formativas. Se desarrolló un estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo y transversal, en el que se aplicó una encuesta con escala Likert a una muestra intencional de 20 alumnos de la Licenciatura en Educación de la Universidad Miguel de Cervantes. El análisis mediante estadística descriptiva reveló valoraciones mayoritariamente desfavorables: la dimensión de comunicación efectiva registró entre 75.5% y 83.5% de desacuerdo; la dimensión de habilidades sociales mostró porcentajes entre 70.5% y 85.0%; y los indicadores de convivencia presentaron desacuerdos entre 77.5% y 87.5%.

Otro estudio realizado por Ponce et al., (2022) El estudio buscó evaluar la posible relación entre las habilidades sociales y los antecedentes familiares de enfermedad mental en estudiantes de la carrera de Psicología Clínica. Se empleó un enfoque cuantitativo, diseño transversal y no experimental de nivel correlacional para asociar las variables. Los instrumentos de evaluación se aplicaron de forma virtual durante la pandemia. A partir de una muestra de 284 estudiantes, los principales hallazgos indican que la mayoría presenta un nivel bajo de habilidades sociales, sin antecedentes familiares de enfermedad mental, y que esa baja prevalencia se concentra en las edades de 22 a 24 años.

En Ecuador Moyolema-Ramírez et al. (2024), publicaron un articulo sobre habidades sociales y el rendimiento academico, donde examinaron la relación entre las habilidades sociales y el rendimiento académico mediante una revisión sistemática de la literatura. Se localizaron 60 artículos en Google Scholar, ResearchGate, Dialnet, Redalyc y Scielo, de los cuales se seleccionaron 47 investigaciones cualitativas. Empleando una metodología documental, bibliográfica y teórica, los resultados muestran que las habilidades sociales permiten a los

estudiantes comunicarse eficazmente, trabajar en equipo, resolver conflictos de forma constructiva y mantener relaciones saludables con pares y docentes. Como conclusión, se encontró una relación positiva entre habilidades sociales y éxito académico, y se destaca que el desarrollo de estas competencias desde la infancia influye favorablemente en el rendimiento a lo largo de la vida.

En Colombia Mendivil et al. (2023), publicaron un artículo, con el objetivo de determinar el nivel de desarrollo de las habilidades sociales en estudiantes que realizan su práctica profesional en la Corporación Universitaria del Caribe (Colombia). Se empleó un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con diseño transversal y no experimental. La muestra incluyó 1 098 estudiantes en práctica profesional; la técnica fue la escala de actitudes y opiniones y el instrumento, la Escala de Habilidades Sociales. Los resultados muestran que, en promedio, estos estudiantes presentan un nivel medio de desarrollo de sus habilidades sociales, lo que indica que frecuentemente responden positivamente en las interacciones, así como en situaciones que requieren expresar desacuerdo o formular peticiones. En conclusión, la población estudiada presenta un desarrollo consolidado de competencias sociales, fundamentales para su proyección profesional en entornos contemporáneos.

En Mexico Otero (2024), publicó unarticulo El estudio tuvo como objetivo identificar las habilidades socioemocionales y el uso de las redes sociales entre estudiantes universitarios. Participaron 872 alumnos de la Universidad Veracruzana de distintos programas. La investigación fue mayoritariamente cuantitativa, complementada con aportes cualitativos para profundizar en la comprensión del fenómeno. Un análisis descriptivo mostró que los estudiantes perciben una relación significativa entre su uso de redes sociales y sus modos de relacionarse; consideran estas plataformas valiosas para el desarrollo socioemocional, aunque también reconocen desventajas potenciales. En conclusión, se recomienda promover un uso equilibrado de las redes sociales que potencie sus beneficios para el desarrollo intrapersonal, interpersonal y transpersonal, mitigando al mismo tiempo los riesgos de comparación social negativa y dependencia digital.

En el Perú se encontró un artículo publicado por Almaraz et al. (2019) sobre habilidades sociales en niños. Se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre habilidades sociales y

rendimiento académico. A partir de 60 registros recuperados en Google Scholar, ResearchGate, Dialnet, Redalyc y Scielo, se seleccionaron 47 estudios cualitativos relevantes. La metodología empleada fue de carácter documental, bibliográfico y teórico. Los hallazgos indican que las habilidades sociales contribuyen a una comunicación más efectiva, al trabajo colaborativo en proyectos, a la resolución constructiva de conflictos y al establecimiento de relaciones saludables entre estudiantes y docentes. La evidencia muestra una relación positiva entre el desarrollo de habilidades sociales y el éxito académico.

Estudio realizado en Tarma por Villavicencio (2022), que tubo como oobjetivo: Identificar las habilidades sociales de estudiantes de las cuatro universidades de Tarma: Universidad Nacional del Centro del Perú (62 participantes), Universidad Católica Sedes Sapientae (139), Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (54) y Universidad Nacional Altoandina de Tarma. Diseño y método: Investigación básica, nivel descriptivo, con método descriptivo. Se aplicaron encuestas y se utilizó la lista de evaluación de habilidades sociales como instrumento; la fiabilidad se comprobó mediante el Alpha de Cronbach. Muestra: 301 estudiantes (UNCP 62; UCSS 139; UNDAC 54; UNAAT 45). Resultados: El 38.9% de los estudiantes alcanzó un nivel alto en habilidades sociales (comunicación, asertividad, autoestima y toma de decisiones), lo que se asocia con mayor seguridad en sí mismos. Un 2.3% mostró desconocimiento o falta de desarrollo de dichas habilidades.

Otro estudio en Lima publicado por Jaimes et al. (2019) con el objetivo de evaluar las habilidades sociales en adolescentes inscritos en un centro preuniversitario de Lima Norte. En un estudio descriptivo y transversal se encuestó a 480 alumnos (edad promedio 16,85 años; 52,1% mujeres) usando la Escala de Habilidades Sociales (EHS). La mayoría vivía con sus padres (73,8%). Los resultados indicaron que el 79,6% presentó un nivel medio en la evaluación global de habilidades sociales, con predominio del nivel intermedio en todas las dimensiones; solo el 12% alcanzó un nivel alto.

Tambien se encontró otro estudio en Lima de Quispe etal.(2023), sobre las habilidades sociales en la vida universitaria. En la educación superior se busca garantizar procesos de enseñanza y aprendizaje que preparen a los estudiantes para afrontar diversas situaciones de la vida. Dado que forman parte de una sociedad en constante cambio, es necesario fortalecer sus

habilidades sociales, puesto que estas son determinantes para el éxito y el desarrollo integral durante la etapa universitaria. Por ello, el artículo se propuso identificar las habilidades sociales presentes en la vida universitaria, destacando su relevancia y rasgos característicos. La recolección de información se realizó mediante una revisión sistemática de la literatura (2020–2021), en la que se analizaron 16 artículos académicos extraídos de bases como Scopus y Scielo. Como conclusión, se establece que las habilidades sociales son esenciales en el ámbito universitario porque preparan a los estudiantes para enfrentar los retos personales.

3.3. METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo descriptivo y los datos se procesaron con SPSS. La población incluyó a los 30 estudiantes matriculados en el semestre 2025-II de la Universidad Nacional del Cajamarca, distribuidos en las áreas de ingenierías. La muestra quedó constituida por 30 (17 varones, 13 damas). Se aplicó una encuesta basada en la escala Likert, que presenta afirmaciones para que los participantes indiquen su grado de acuerdo. La recolección de datos se procedió con el consentimiento informado de los estudiantes de los diferentes semestres, en sesiones programadas desde el primer hasta el décimo semestre, tanto en la mañana como en la tarde, hasta cubrir la cuota muestral. Tras dar las instrucciones, el cuestionario se entregó y resolvieron individualmente; los participantes colaboraron sin dificultades y tardaron entre 10 y 15 minutos en completarlos. Para el análisis se construyeron matrices de datos y se tabularon las respuestas para elaborar tablas. Se calculó la distribución porcentual de las variables, procediéndose finalmente al análisis e interpretación de los resultados.

3.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Habilidades sociales de los estudiantes universitarios

Nivel de habilidades sociales	*fi*	%
Promedio bajo	5	16,7
Promedio	6	20,0
Promedio alto	5	16,7
Alto	8	26,7
Muy alto	6	20,0
Total	**30**	**100,0**

Fuente: Cuestionario

El nivel predominante de habilidades sociales fue "alto", registrado en 8 estudiantes (26,7 %), seguido de los niveles "muy alto" y "promedio", cada uno con 6 participantes (20,0 %). Las categorías "promedio bajo" y "promedio alto" presentaron una menor frecuencia, con 5 estudiantes por nivel (16,7 %). En conjunto, el 46,7 % de la muestra se ubicó en los niveles "alto" y "muy alto", lo que evidencia que la mayoría de los universitarios evaluados posee habilidades sociales por encima del promedio; por el contrario, solo un tercio (33,4 %) se situó en niveles promedio o bajos. Estos hallazgos son coherentes con lo reportado por Mendivil et al. (2023) en Colombia, quienes observaron que los estudiantes presentan, en promedio, un nivel medio de desarrollo de habilidades sociales, lo que les permite responder de manera adecuada en interacciones cotidianas y en situaciones que requieren expresar desacuerdos o formular solicitudes. De igual forma, Villavicencio (2022), en un estudio realizado en Tarma, encontró que el 38,9 % de los alumnos alcanzó un nivel alto en dimensiones como comunicación, asertividad, autoestima y toma de decisiones, característica asociada a una mayor seguridad personal, mientras que solo el 2,3 % evidenció un subdesarrollo de estas competencias. En concordancia con ambas investigaciones, la predominancia de niveles altos y muy altos en la presente muestra sugiere que la población estudiada cuenta con una base sólida de competencias sociales, las cuales resultan esenciales para su desarrollo académico y futuro desempeño profesional.

Tabla 2. Nivel de asertividad de los estudiantes universitarios

Nivel de asertividad	***fi***	***%***
Promedio bajo	5	16,7
Promedio	7	23,3
Promedio alto	8	26,7
Alto	6	20,0
Muy alto	4	13,3
Total	**30**	**100,0**

Fuente: Cuestionario

El nivel de asertividad más frecuente fue "promedio alto", registrado en 8 estudiantes (26,7 %), seguido de "promedio" (7 estudiantes, 23,3 %) y "alto" (6 estudiantes, 20,0 %). Las categorías

"promedio bajo" y "muy alto" presentaron menor prevalencia, con 5 (16,7 %) y 4 participantes (13,3 %), respectivamente. En conjunto, el 70,0 % de la muestra se ubicó en los rangos de promedio a alto, lo que evidencia una capacidad adecuada para expresar opiniones, necesidades y límites de manera respetuosa. No obstante, el 16,7 % correspondiente al nivel "promedio bajo" revela la presencia de un subgrupo con dificultades asertivas, susceptible de beneficiarse de intervenciones psicoeducativas específicas. Estos hallazgos son congruentes con lo reportado por Villavicencio (2022) en un estudio realizado en Tarma, quien encontró que el 38,9 % de los estudiantes alcanzó un nivel alto en habilidades sociales incluida la asertividad, característica asociada a una mayor seguridad personal. La convergencia de ambos estudios sugiere que el desarrollo de competencias asertivas en la educación superior mantiene una tendencia positiva, aunque persisten brechas que requieren atención institucional. En consecuencia, el fortalecimiento sistemático de la asertividad y las habilidades sociales en el ámbito universitario se configura como un eje estratégico para preparar a los estudiantes ante los desafíos académicos, profesionales y personales, promoviendo un desarrollo integral y una inserción laboral más efectiva.

Tabla 3. Nivel de comunicación en los estudiantes universitarios

Nivel de comunicación	***fi***	***%***
Promedio bajo	5	16,7
Promedio	5	16,7
Promedio alto	5	16,7
Alto	8	26,7
Muy alto	7	23,3
Total	**30**	**100,0**

Fuente: Cuestionario

El nivel de comunicación más frecuente fue "alto", con 8 estudiantes (26,7 %), seguido de "muy alto", con 7 (23,3 %). Por su parte, los niveles "promedio bajo", "promedio" y "promedio alto" se distribuyeron de manera equitativa, con 5 estudiantes cada uno (16,7 %). Estos resultados indican que el 50,0 % de la muestra alcanzó niveles altos o muy altos, lo cual refleja una capacidad comunicativa sólida que les permite expresarse con claridad y mantener

interacciones efectivas con pares y docentes. No obstante, el 50,0 % restante se ubicó en niveles promedio o bajos, lo que evidencia la presencia de un grupo significativo que aún requiere fortalecer habilidades como la escucha activa, la claridad expositiva y el manejo de la comunicación verbal y no verbal para optimizar su desempeño en el entorno universitario. En el ámbito internacional, Preciado-Cornejo et al. (2026) reportaron, en una muestra de estudiantes chilenos, que las habilidades sociales fueron mayoritariamente desfavorables; en la dimensión de comunicación efectiva, entre el 75,5 % y el 83,5 % de los participantes manifestaron desacuerdo. Si bien los instrumentos y contextos difieren, el presente estudio muestra una proporción mayor de estudiantes con niveles altos o muy altos (50,0 %), lo que podría sugerir diferencias culturales, metodológicas o un desarrollo comunicativo más avanzado en la población analizada. Cabe destacar que las habilidades comunicativas son fundamentales en el ámbito universitario, ya que no solo favorecen el aprendizaje colaborativo, sino que también preparan a los estudiantes para los desafíos profesionales y personales futuros.

Tabla 4. Nivel de autoestima en los estudiantes universitarios

Nivel de autoestima	***fi***	***%***
Promedio bajo	10	33,3
Promedio	9	30,0
Promedio alto	5	16,7
Alto	6	20,0
Total	**30**	**100,0**

Fuente: Cuestionario

El nivel de autoestima más frecuente fue "promedio bajo", con 10 estudiantes (33,3 %), seguido del nivel "promedio", con 9 estudiantes (30,0 %). Por su parte, los niveles "alto" y "promedio alto" resultaron menos frecuentes, con 6 (20,0 %) y 5 estudiantes (16,7 %) respectivamente. Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes universitarios de la muestra (63,3 %) se ubica en niveles de autoestima entre "promedio bajo" y "promedio". Esto sugiere una valoración personal fluctuante o limitada, evidenciando la necesidad de fortalecer la autoconfianza. Aunque un 36,7 % se sitúa en los niveles "promedio alto" y "alto" lo que refleja

una autoestima relativamente positiva, la prevalencia de niveles medios y bajos señala que un grupo significativo requiere estrategias de apoyo emocional y formativo para mejorar su autoconcepto y seguridad en el contexto universitario. Respecto a los antecedentes, Villavicencio (2022) encontró que el 38,9 % de los estudiantes alcanzó un nivel alto en habilidades sociales (comunicación, asertividad, autoestima y toma de decisiones), lo cual se asocia con una mayor seguridad personal; solo un 2,3 % mostró desconocimiento o falta de desarrollo de dichas habilidades. En contraste, el presente estudio destaca una prevalencia del nivel "promedio bajo" (33,3 %) y "promedio" (30,0 %), lo que difiere de los altos niveles de competencia reportados en la literatura previa. Por consiguiente, se recomienda implementar estrategias que fortalezcan la autoestima de los alumnos, empoderándolos para enfrentar con mayores recursos las dificultades y exigencias de la vida universitaria.

Tabla 5. Nivel de toma de decisiones en los estudiantes universitarios

Nivel de toma de decisiones	***fi***	***%***
Promedio bajo	10	33,3
Promedio	9	30,0
Promedio alto	5	16,7
Alto	6	20,0
Total	**30**	**100,0**

Fuente: Cuestionario

Los datos indican que la toma de decisiones se concentra mayoritariamente en niveles medios y bajos: el 33,3 % (n=10) se ubica en "promedio bajo" y el 30,0 % (n=9) en "promedio". En contraste, solo el 36,7 % alcanza niveles "alto" (20,0 %) o "promedio alto" (16,7 %). Esta distribución sugiere que la mayoría de los estudiantes experimenta dificultades para ejercer una elección autónoma, asumir responsabilidades y anticipar las consecuencias de sus actos. Si bien un tercio de la muestra demuestra una capacidad decisoria relativamente consolidada, la prevalencia de niveles inferiores evidencia la necesidad de implementar estrategias de

acompañamiento que fortalezcan la claridad de objetivos, la gestión de la incertidumbre y la confianza en el propio criterio, especialmente en entornos académicos y personales.

Estos hallazgos se enmarcan en un contexto más amplio donde la toma de decisiones se reconoce como un componente central de las habilidades sociales. A nivel internacional, investigaciones en Chile (Preciado-Cornejo et al., 2026) reportan altas prevalencias en dimensiones de habilidades sociales (70,5-85,0 %), aunque con niveles elevados de desacuerdo en indicadores de convivencia (77,5-87,5 %). En Ecuador, Moyolema-Ramírez et al. (2024) destacan la correlación positiva entre estas competencias y el éxito académico, subrayando su impacto desde etapas formativas tempranas. En Colombia, Mendivil et al. (2023) identifican un desarrollo medio de habilidades sociales, con respuestas adaptativas en interacciones cotidianas y situaciones que exigen expresar discrepancias o formular peticiones. En el ámbito nacional, la literatura muestra tendencias convergentes: en Tarma, Villavicencio (2022) encontró que el 38,9 % de los estudiantes alcanza un nivel alto en habilidades sociales (incluida la toma de decisiones), asociado a mayor seguridad personal; mientras que, en Lima, Jaimes et al. (2019) reportan un predominio del nivel medio (79,6 %), con solo un 12 % en nivel alto. En conjunto, los antecedentes confirman que el desarrollo de estas competencias es fundamental para la adaptación universitaria y la proyección profesional, lo que respalda la pertinencia de intervenciones formativas orientadas a consolidar la autonomía decisoria y el manejo de habilidades psicosociales en la población estudiada.

3.5. CONCLUSIONES

En conjunto, los resultados muestran que los estudiantes universitarios de la muestra presentan un nivel relativamente favorable en habilidades sociales, asertividad y comunicación, con porcentajes importantes que se ubican en categorías "alto" y "muy alto" (46,7%, 70,0% y 50,0% respectivamente). Esto refleja que gran parte de la población estudiada cuenta con competencias básicas para interactuar de manera efectiva, expresar sus opiniones y mantener relaciones adecuadas con pares y docentes. Sin embargo, persisten áreas de mejora significativas en autoestima y toma de decisiones, donde más de la mitad de los participantes

(63,3% en cada dominio) se sitúan en niveles "promedio bajo" o "promedio", lo que revela una valoración personal fluctuante y dificultades para decidir de forma autónoma y responsable.

Estos hallazgos indican la necesidad de implementar programas formativos en el ámbito universitario que fortalezcan específicamente la autoestima, la toma de decisiones y la asertividad, a fin de consolidar un desarrollo integral que impacte positivamente en el desempeño académico, la convivencia social y la inserción laboral de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almaraz, D., Coeto, G., & Camacho, J. (2019). Habilidades sociales en niños de primaria. *REDIECHediech, 10*(9). Obtenido de https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech

Almaraz, D., Coeto, G., & Camacho, J. (2029). Habilidades sociales en niños de primaria. *México, 10*(9). doi:https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.

Jaimes, C. B., Cruz, L., Vega, E., Balladares, P., & Matta, H. (2019). Habilidades sociales en estudiantes adolescentes de un centro preuniversitario de Lima Norte. *Peruvian Journal of Health Care and Global Health, 3*(1), 39–43. doi:https://doi.org/10.22258/hgh.2019.31.54

Mendivil , P. M., Hernández , C. P., González, E. J., & Herazo, M. I. (2023). Desarrollo de habilidades sociales en estudiantes de práctica profesional de la Corporación Universitaria del Caribe, Colombia. *Revista De Ciencias Sociales, 29*, 136-148. doi:https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40943

Moyolema-Ramírez, P. A., Freire-Ruiz, A. S., Mayorga-Mayorga, D. C., & Cosquillo-Chida, J. L. (2024). Habilidades sociales como clave en el éxito académico. *Digital Publisher, 9*(1), 148 - 162. doi: https://orcid.org/0000-0002-1889-8176

Newman , J., Erdley, C., & Scarpulla, E. (2020). Chapter 2 - Developing social skills. *SCIENCEDIRECT*. Obtenido de http://www.sciencedirect.com/science/article/

Nuñez, A., Galeas, G., & Paredes, A. (2021). Estrategias para la adaptación escolar: una visión desde la secundaria. *DIALNET*. doi:org/10.33386/593dp.2021.1.452

Otero , A. D. (2024). Las habilidades socioemocionales y el uso de las redes sociales de los jóvenes universitarios. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y el Desarrollo Educativo, 15*(29). doi:DOI: https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2146

Ponce , Á. D., Flores , V. F., Vásquez, F. A., & Velastegui , D. C. (abri-mayo de 2022). Habilidades sociales en jóvenes universitarios y antecedentes familiares. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(2). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2069

Preciado-Cornejo, A., Ruiz-Mora, A., & Minchola-Castañeda, K. (2026). Evaluación de habilidades sociales y convivencia universitaria en estudiantes chilenos de educación superior. *Revista Innova educación , 18*(1), 22-39. doi:https://doi.org/10.35622/j.rie.2026.01.002

Quiñones, W. (2020). Habilidades sociales en los adolescentes: Una revisión de la literatura científica. Ecuador: Universidad Privada del Norte. Obtenido de https://hdl.handle/net/11537/25960

Quispe , A. M., Ortega , O. J., & Navarro, B. (2023). Las habilidades sociales en la vida universitaria. *orizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación, 7*(29), 1387–1398. doi:https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.599

Villavicencio, V. J. (2022). *Habildiades sociales de los estudiantes de las universidades de la provincia de tarma.* Tarma - Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d8a343ad-a970-4490-baf4-5e96ccfd2d4d/content

Capítulo IV

GOBERNANZA DEL AGUA Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN UNA COMISIÓN DE USUARIOS DE RIESGO EN CAÑETE

4. GOBERNANZA DEL AGUA Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA FAMILIAR ENUNA COMISIÓN DE USUARIOS DE RIEGO EN CAÑETE

ATER GOVERNANCE AND SUSTAINABILITY OF FAMILY FAMING IN NA IRRIGATION USERS' COMMITTEE IN CAÑETE

Mario Humberto Taipe Cancho*
Universidad Nacional de Cañete
mtaipe@undc.edu.pe
Orcid: 000-0003-3612-9730
Cañete – Perú

Guillermo Gomer Cotrina Cabello
Universidad Nacional de Cañete
gcotrina@undc.edu.pe
Orcid:0000-0003-2367-2240
Cañete – Perú

Manuel Vega Ronquillo
Universidad Nacional *Agraria* de la Selva
Manuel.vega@unas.edu.pe
Orcid:0000-0002-4766-8505
Tingo María – Perú

Pablo Aricochea Muñoz
Instituto de Educación Superior Publico "Santa María Magdalena" Cajatambo Lima Provincias
2024905002@unh.edu.pe
Orcid:0009-0006-64188526
Cañete – Perú

Wilfredo Valdivieso Alva
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Wilfredo.alva@unas.edu.pe
Orcid:0000-0003-1842-5173
Tingo María – Perú

RESUMEN

Se recolectó la data a partir de 286 familias integrantes de la comisión de usuarios del canal viejo imperial en la provincia de Cañete con el objetivo de determinar la influencia de la gobernanza del agua (GA) en la sostenibilidad de la agricultura familiar (AF), mediante el enfoque de investigación cuantitativa, de nivel correlacional causal se midió la GA mediante sus componentes efectividad, eficiencia y confianza y participación a través de los 12 principios de la (OECD, 2021), la sostenibilidad de la AF se midió por el índice general de sostenibilidad (IGS) de sus dimensiones social cultural, económico productivo, biofísico ambiental e institucional propuesto por Silva-Santamaría & Ramírez-Hernández (2017), los instrumentos alcanzaron confiabilidad de Cronbach de 0.944 y 0.885 respectivamente, los resultados de la regresión logística multinomial muestran que la efectividad influye el 85.1% de la sostenibilidad de la AF, la eficiencia, el 76.4% y la confianza y participación el 79.9%, se concluye según el coeficiente corregido de Nagelkerker que la suma e interacción de las dimensiones de la GA influyen positiva y significativamente (Sig. <0.05) el 86.8% de la sostenibilidad de la AF, resultando como modelo la función: Logit(SAF) = 124.374 + 161.707(X_1) + 141.818(X_2) + 125.848(X_3), donde: Sostenibilidad de la agricultura familiar (SAF); efectividad (X_1); eficiencia (X_2) y Compromiso y participación (X_3).

Palabras clave: Gobernanza del agua, Agricultura familiar, sostenibilidad, Comisión de usuarios

ABSTRACT

Data was collected from 286 families that are members of the users' commission of theold imperial canal in the province of Cañete with the objective of determining the influence of water governance (WG) on the sustainability of family agriculture (FA), through a quantitative, causal correlational research approach efficiency and trust and participation through the 12 principles of the (OECD, 2021), thesustainability of the AF was measured by the general sustainability index (GSI) of its social cultural, economic productive, biophysical environmental and institutional dimensions proposed by Silva-Santamaría & Ramírez-Hernández (2017), the instruments reached Cronbach's reliability of 0. 944 and 0.885 respectively, the resultsof the multinomial

logistic regression show that effectiveness influences 85.1% of PA sustainability, efficiency, 76.4% and trust and participation 79.9%, it is concluded according to the corrected Nagelkerkerker coefficient that the sum and interaction of GA dimensions positively and significantly (Sig. <0.05) influence 86.8% of PA sustainability, resulting as a model the function: Logit(SAF) = 124.374 + 161.707(X1) +141.818(X2) + 125.848(X3), where: Sustainability of family farming (SAF); effectiveness (X1); efficiency (X2) and Commitment and participation (X3).

Key words: Water governance, family farming, sustainability, users' commission

4.1. INTRODUCCIÓN

Al abordar el tema de desarrollo agrícola, inevitablemente surge el problema de la sostenibilidad. En varias oportunidades las política publicas permitieron el mejoramiento de los indicadores como el aumento en la instalación de cultivos y el incremento en la utilidad de la producción, sin embargo después de un corto tiempo se aprecia la reversión de los logros, especialmente cuando los programas o proyectos finalizan, es decir el crecimiento resulta ser insostenible como manifiesta Castillo, Villanueva et al. (2020) los resultados de la política nacional agraria en el Perú, no son efectivas debido a que no logra alcanzar sus objetivos en "derechos humanos, territorio, género, interculturalidad, desarrollo sostenible y de inclusión" éstos hechos recaen finalmente en una incipiente producción de la agricultura familiar y desigualdad en la productividad de diversos cultivos.

En el valle de Cañete, un problema a ser considerado en la agricultura familiar es la degradación de los suelos por deficiente utilización de los factores productivos entre ellos el deficiente manejo del agua así como el mal uso de los fertilizantes sintéticos y pesticidas utilizados para controlar enfermedades y plagas, que en conjunto tienen efectos negativos en la agricultura familiar, debido a ello, muchas familias del valle de Cañete optan por vender sus propiedades a favor de las urbanizaciones, colocando en peligro el abastecimiento de alimentos para el núcleo familiar, en contraste a ello de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), el Perú tiene doce ejes estratégicos como política pública agraria los cuales se encuentran interrelacionadas y ubican los objetivos, capacidades y maniobras del Estado en el

componente agrario y de riego, dichos ejes estratégicos son: dirección llevadero de suelos y aguas, mejora de plantaciones forestales, seguridad en el plano legal de los terrenos, mejora de la tecnología en la agricultura e infraestructura, atención de riesgos integrales, perfeccionamiento de habilidades técnicas productiva, producción de cultivos alternativos y articulación a mercados y cadenas productivas (MINAGRI, 2015, p. 4).

Con dichos ejes estratégicos es posible pensar que la agricultura en el Perú y particularmente en Cañete, tendría las condiciones para ser competitiva y exportador de alimentos y por tanto, un sector generador de empleos, pero la realidad es diferente, ya que el 30 de noviembre del 2020 en el departamento de Ica se inició el paro agrario denunciando ser martirizados de agravio y malas circunstancias de trabajo, a ello se sumó la región de "La Libertad", solicitando la revocatoria de la "Ley de promoción agraria" logrando que ésta se derogue mediante la Ley N° 5759.

En el contexto precitado, para formulación de las "políticas públicas", es imprescindible la intervención de la población para la recolección de datos primarios de la situación actual del problema y evitar procesos de reclamo social por situaciones de descontento y por tanto evitar la inestabilidad política. En ese sentido, la política nacional agraria fue elaborada con participación de 1600 personas:

A partir de "la conformidad de los Lineamientos de Política Agraria", a través de un mecanismo de ratificación con actores públicos y privados y aclaración de técnicos.

El proceso de acreditación oficial se realizó en los meses de abril y julio de 2015, por medio de:

i) "Divulgación de los Lineamientos de Política Agraria en el portal institucional, ii) Seis (06) talleres macrorregionales realizados en Ica, Cusco, San Martin, Arequipa, Junín y Lambayeque; iii) Dieciocho (18) talleres regionales y iv) Presentaciones con Gremios, Colegio de Profesionales, otros" (MINAGRI, 2016a, p. 5).

La política nacional agraria del Perú gestiona el desarrollo de la "agricultura Familiar" representado en 97% respecto del total de "Unidades Agropecuarias" que a su vez, tiene empleada más del 83% de familias en el sector agrícola, por tanto, la agricultura familiar es de

suma importancia para el desarrollo nacional su sostenibilidad comprende los componentes del entorno biofísico ambiental, económico productivo y social cultural (MINAGRI, 2016b).

La agricultura familiar en el componente biofísico ambiental debe respetar el ambiente durante todo el proceso de producción de alimentos, esto implica el uso responsable de los factores como fertilizantes y pesticidas compatibles con el medio ambiente, en el componente económico productivo, interesa lograr la eficiencia en la productividad por hora – hombre, por hectárea de tierra, por metro cúbico de agua, de ese modo la agricultura familiar tendrá crecimiento sostenible económicamente, en el componente social cultural las familias deben intervenir en la formulación de las políticas.

Sin embargo, hay que reconocer que los productores, tienen limitada capacidad de ahorro y por tanto al acceso de factores productivos de calidad por ejemplo en semillas, entonces es necesario que el Estado intervenga con un modelo empresarial trabajando el correcto uso del agua, apoyando la capitalización de los agricultores (Prado, 2019). A partir de lo expuesto es de interés conocer el problema general. ¿Cuál es la influencia de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021?, de allí en función de sus componentes de la gobernanza del agua se plantean los problemas específicos: a) ¿Qué factores de la dimensión efectividad de la gobernanza del agua influyen favorablemente en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021?; b) ¿Cuáles son los factores de la dimensión eficiencia de la gobernanza del agua que influyen positivamente en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021? y c) ¿Qué factores de la dimensión confianza y participación de la gobernanza del agua tienen influencia favorable en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021?.

La investigación tiene justificación teórica debido a que la política de manejo del agua y suelo es un eje estratégico de la "política nacional agraria" tiene el propósito de optimizar la conducción del agua para la agricultura y "recuperar, conservar, ampliar la calidad y cantidad de suelo para la utilización con fines agrícolas, su evaluación, es de importancia manifiesta, debido

a que el recurso agua y suelo está íntimamente relacionado con la producción de alimentos y su utilización adecuada representa la producción de alimentos para las futuras generaciones.

El valle de Cañete tiene como principal actividad la producción agropecuaria, sin embargo, contrariamente se observa el cambio de uso de los suelos de campos agrícolas a urbanizaciones, dicho comportamiento se puede observar a nivel de otras regiones del Perú como en países de Latinoamérica que las tierras destinadas a cultivos cada vez son disminuidas, y en contraste a ello el crecimiento urbano sin planificación, especialmente en los terrenos donde se practica la agricultura de subsistencia se observa "el deterioro de la calidad de las tierras" que finalmente frente a eventos meteorológicos tienen efectos negativos como inundaciones, sequías y otros que obligan a los pobladores a vender sus tierras y emigrar a zonas urbanas marginales, por ello es necesario llevar a cabo estudios con el objetivo de determinar las relaciones existentes entre las políticas de "manejo sostenible de agua y suelos" a favor de la agricultura sostenible.

En cuanto a la distribución del agua se tiene que el 60% es utilizado para la agricultura, 25% en la industria y 10% para uso doméstico, su distribución en la tierra es heterogénea, existen épocas de abundancia y escases por lo cual la implementación de políticas públicas para el manejo sostenible es de importancia generalizada en todos los países del mundo, por ejemplo, el crecimiento urbano genera emulación con la agricultura por el acceso al agua, por ello el Perú dentro de la política agraria nacional dentro del "eje de política de manejo sostenible de agua y suelos" plantea la regulación formal del uso de "agua en bloque" de acuerdo a la "disponibilidad hídrica" mediante acciones de inversión que promuevan la restauración y preservación de suelos, como instrumento de gestión para la implementación de "ordenamiento territorial y zonificación ecológica y económica".

Desde el punto de vista práctico la investigación se justifica debido a que la política nacional agraria tiene 12 ejes estratégicos los cuales se evalúan a través de 37 indicadores, su implementación data desde el año 2016 y tiene plena vigencia en la actualidad, tiene como propósito favorecer el crecimiento del sector agrario poniendo en primer lugar la "agricultura familiar" para generar actividades que conduzcan al engrandecimiento de la comunidad con participación de la sociedad, especialmente en beneficio del sector rural, pero también, para mejorar la "seguridad alimentaria y nutricional" en el Perú. Los resultados de la investigación

permitirán abordar de mejor manera las decisiones de los actores que intervienen en su implementación, permitirá la articulación entre las instituciones y consecuentemente la optimización en el gasto público, especialmente entre las instituciones como MINAGRI, "Gobierno Regional", "Gobierno Local" y Agencia Agraria que tienen como fin común desarrollar económicamente la población y el territorio, la agricultura familiar en Cañete es el sustento de mas del 70% de las familias quienes se beneficiarán de la intervención acertada de las instituciones especialmente en el componente de manejo sostenible del agua.

Socialmente se justifica porque la investigación tiene alcance local, comprende la Comisión de Usuarios del Canal Viejo Imperial del valle de Cañete en cuyo padrón se tiene registrado a 1116 familias cuya actividad principal es la agricultura y poseen tierras de cultivos entre 0.5 ha a 3 ha, en un número de 1396 predios, su sostenibilidad es de importancia para asegurar la oferta de alimentos a las generaciones futuras, los hallazgos de la investigación contribuirá a mejorar la gestión del agua que es un factor clave en la producción de cultivos.

La justificación económica de la investigación es porque la gestión del agua tiene relación directa con el aumento de los rendimientos productivos en la agricultura, por tanto, conduce al incremento de la rentabilidad económica como consecuencia de vender la producción excedente, esto moviliza la colaboración de los integrantes del grupo familiar en los procesos productivos, trayendo efectos favorables para disminuir la tasa de desempleo, la agricultura familiar que ocupa el 83% de la mano de obra siendo éstas de naturaleza familiar.

Metodológicamente la investigación es de enfoque cuantitativo de nivel correlacional causal que tiene el interés de determinar la correlación existente entre las variables: i) gobernanza del agua y ii) sostenibilidad de la agricultura familiar, la unidad de análisis estuvo constituida por 1116 familias que poseen tierras de cultivos entre 0.5 ha a 3 ha, la muestra fue de 286 familias de la Comisión de Usuarios Canal Viejo Imperial del valle Cañete, la técnica de recolección de datos fue mediante la aplicación de un cuestionario mediante la encuesta, el instrumento recoge la información de las dimensiones de la variables y sus correspondientes indicadores en escala tipo Likert y multiescalar.

El objetivo general de la investigación es determinar la influencia de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar en una comisión de usuarios de riego del valle

Cañete, 2021 y a partir de sus dimensiones de la gobernanza del agua se plantean los siguientes objetivos específicos: a) Identificar los factores de la dimensión efectividad de la gobernanza del agua que influyen favorablemente en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021; b) Determinar los factores de la dimensión eficiencia de la gobernanza del agua que influyen positivamente en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021 y c) Determinar los factores de la dimensión confianza y participación de la gobernanza del agua que tienen influencia favorable en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021.

Con la finalidad de alcanzar el objetivo general se plantea la hipótesis general: La gobernanza del agua influye significativamente en la sostenibilidad de la agricultura familiar de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021 y a partir de allí, con la finalidad de probar los objetivos específicos se formularon las hipótesis específicas: a) Existe al menos un factor de la dimensión efectividad de la gobernanza del agua, que influye favorablemente en la sostenibilidad de la agricultura familiar de una comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021; b) Existe al menos un factor de la dimensión eficiencia de la gobernanza del agua, que influye positivamente en la sostenibilidad de la agricultura familiar en una comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021 y c) Existe al menos un factor de la dimensión confianza y participación de la gobernanza del agua, que tienen influencia favorable en la sostenibilidad de la agricultura familiar de una comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021.

4.2. MARCO TEÓRICO

A partir de una revisión de artículos científicos en la base de datos Web of sciencie, Scopus, Scielo, J-gate y renati de la SUNEDU se aborda los antecedentes investigados en torno a las variables de gobernanza del agua (GA) y agricultura familiar (AF) por ejemplo Johns & VanNijnatten (2021) investigó "dos complejos sistemas de gobernanza de aguas transfronterizas en América del Norte", para ello utilizó los indicadores de GA y como resultado mencionan, que los indicadores de la GA son necesarios para definir los vacíos en la "política, la gestión y la capacidad de adaptación" de los sistemas de "gobernanza multinivel", "multijurisdiccional" y

"multiactores", además la gobernanza debe ser en sí, muy importante para gestionar los cuerpos de agua incorporando la característica beligerante y asociativa.

Upadhyay (2020) estudió la GA transfronterizas utilizando el aspecto de la culturay de qué manera, puede aportar a la sostenibilidad, reportando como resultado que las experiencias vividas por las comunidades asentadas en las riberas deben ser consideradas como elemento principal en la formulación de políticas de GA tanto a nivel local y regional y con participación de agentes privados y de la sociedad civil recoger los problemas y retos que tienen los grupos asentados en las riberas.

Wilson (2020) estudió los sistemas de cogestión del agua en los gobiernos indígenas de Yukón, menciona que hay pocos sistemas en los que la cogestión del agua funcione entre naciones, pues existen "marginación de los ordenamientos jurídicos indígenas" esto hace, que los acuerdos de cogobierno no sólo dependen de la justicia distributiva de la jurisdicción compartida, sino también de los órdenes jurídicos indígenas y las relaciones con el agua.

Bruch et al. (2020) menciona que gestionar el agua es fundamental, su acceso permite satisfacer necesidades básicas y asegurar la vida mediante la seguridad alimentaria, la economía y promover la reconciliación.

Bitterman & Koliba (2020) estudiaron la gobernanza colaborativa para atenuar la contaminación del agua y plantean la asignación de fondos y la creación de capacidades administrativas para el diseño de políticas de gestión de agua y para el acatamiento de las medidas de calidad del agua, concluyen que la gobernanza colaborativa a nivel regional tanto en la planificación y ejecución de proyectos así como la colaboración por mandato externo en comparación a la colaboración voluntaria puede conducir a mejores resultados en la gestión de la calidad del agua.

Mora (2005) estudió "la política agraria y desarrollo rural en Costa Rica" como partes para su conceptualización en el nuevo medio internacional, planteaque para superar la pobreza rural y los problemas de disponibilidad de alimentos,existen 4 ejes de política del sector agropecuario: i) realzar las actividades agropecuarias y del medio rural, considerando aspectos de economía, ambiente y sociedad que contribuyan a la identidad nacional, ii) compromiso estable de las "políticas sociales de desarrollo de capacidades humanas y creación de oportunidades", iii) la

promoción de la seguridad alimentaria y nutricional incrementando los niveles de productividad, el valor agregado, la comercialización; en un espacio de competencia, sostenibilidad y equilibrio y iv) "la participación ciudadana en la toma de decisiones", lo cual favorecerá a la validez de los servicios agropecuarios. El autor, establece 8 elementos para definir la política agraria y desarrollo rural en Costa Rica: 1) la política en economía, en agricultura y en mejora rural; 2) políticas y acciones para contribuir al crecimiento de la agricultura y el territorio rural; 3) la participación interinstitucional y la descentralización; 4) el empoderamiento de los actores sociales; 5) el fortalecimiento de las competencias y crecimiento de la tecnología; 6) los integrantes del grupo familiar y la actividad grupal de la familia rural; 7) las poblaciones nativas y el progreso rural y 8) "la permanente exploración del bienestar rural".

Prado (2019) validó indicadores agroambientales para políticas destinadas a los beneficiarios de la reforma agraria en el Brasil, utilizando un proyecto de fortalecimiento para mejorar, reducir, ajustar y enriquecer los indicadores agroambientales, que luego de los ajustes realizados por los representantes de diferentes sectores del gobierno los indicadores fueron sistematizados en las dimensiones: ambiental, social, económica y productiva, institucional y gobernanza y nivel regional, el modelo utilizado para la selección de los indicadores fueron: de fuerza motriz, estado y respuesta, éste modelo reconoce que las actividades agrícolas pueden tener efectos nocivos y reparar la calidad del medio ambiente.

El MINAGRI (2016b) informa los antecedentes para el "fortalecimiento de la institucionalidad agraria" inicia el 2002 aprobando los líneas generales de "Política Agraria", en el 2004 plantea los lineamientos para la política agraria en el Perú en el 2006, reporta los "Lineamientos de Políticas de Estado, para el Progreso de la Agricultura y la Vida Rural en el Perú", en el 2013, el Perú a través del MINAGRI reconoce el riego como factor clave para la actividad agrícola y mediante "Ley Nº 30048, y su reglamento aprobado por D.S. Nº 008-2014-MINAGRI", se crea "el Viceministerio de Políticas Agrarias", cuya responsabilidad es formular, efectuar y evaluar la Política Nacional de agricultura. En ese contexto, el MINAGRI a partir del 2014 formula "la Política Nacional Agraria (PNA)", que inicialmente contenía 10 líneas estratégicas que luego de un proceso participativo en los 24 departamentos del Perú, se aprueba el 2016 mediante el "Decreto Supremo Nº 002-2016-MINAGRI" la herramienta de alineación

estratégica que contiene 12 ejes de política que de manera articulada promueve el desarrollo del sector agrario en los distintos niveles de gobierno.

Castillo, Carhuancho et al. (2020) estudiaron las políticas en la agricultura familiar y agricultura consolidada en Cañete, para ello evaluaron los 12 ejes estratégicos de la política nacional agraria mediante un enfoque cualitativo en base al método paradigma interpretativo, figurado naturalista, humanista y fenomenológico como resultado expone que "el manejo de agua en Cañete se realiza mediante el sistema de gravedad el cual provoca erosión y salinización de los suelos y desperdicio de agua", en el eje desarrollo forestal y fauna silvestre menciona que las políticas de protección de los recursos no son tomadas en cuenta por las autoridades, por lo que hay extinción de la fauna silvestre por mal uso de pesticidas, en el eje seguridad jurídica sobre la tierra menciona que los agricultores no tienen el título de propiedad de sus tierras, por lo que no son sujetos de créditos, en el eje de infraestructura y tecnificación del riego, esta constituido por canales en mal estado, lo que provoca ausencia de riego en campos agrícolas ubicados en zonas alejadas, en el eje desarrollo de capacidades está restringido el desarrollo de asistencia técnica y capacitación a agricultores no organizados, en el eje gestión de riesgo existe débil cultura de prevención del peligro, entre ellos la presencia de canales en mal estado, campos de cultivo con presencia de envases de agroquímicos, por las consideraciones expuesta los autores concluyen que la política nacional agraria no logró el cumplimiento de sus objetivos.

Parra (2018) estudió el impacto de la política pública sobre la seguridad alimentaria nutricional en Colombia durante los años 2007 al 2017, con el objetivo de encontrar los funcionarios que implementan las políticas públicas demanera positiva o negativa en relación a la "seguridad nutricional en Colombia" así también establecer estrategias para la implementación de políticas públicas,basados en planes de acción e investigación, el enfoque de investigación fue cualitativa y llegó a la conclusión que la disponibilidad de alimentos se da mediante la autosostenibilidad o a través de las importaciones, concluye que, en tanto la población puede acceder físicamente a los alimentos, el consumo es oportuno, permanente, inocuos y nutritivos, empero en las zonas de Guajira, Nariño, Chocó y Cauca el panorama de la seguridad alimentaria no es alentador debido a que en dichas zonas la desnutrición es elevado especialmente en niños y madres gestantes, por eso, a pesar que el Estado ha hecho esfuerzos

denotados para reducir la pobreza extrema, en Colombia no se logró cumplir las metas de los objetivos de desarrollo sostenible (hambre cero).

Ramos et al. (2018) validaron indicadores para gestionar la seguridad alimentaria y nutricional mediante el método Delphi con la participación de 22 expertos, como resultado obtuvieron 6 módulos: i) disponibilidad, ii) acceso; iii) consumo; iv) utilización biológica; v) estabilidad y vi) institucionalidad, el métodoutilizado fue "el empírico" y se utilizó la "técnica de encuesta", concluyen que la seguridad alimentaria nutricional agrupa 19 variables y representan un reto para los funcionarios gubernamentales que realizan seguimiento, control y evaluación de los resultados e impacto de su gestión.

El enfoque teórico de política pública agraria se puede abordar mediante Chavarría & Jiménez (2018) quienes mencionan que la política pública agraria es toda acción de los gobiernos que está direccionada a afectar el trayecto temporal de alguna variable del sector agropecuario lo cual implica:

a) Un escenario esperado

b) Acciones cuyos resultados del pasado, presente y perspectiva futura no coinciden con los objetivos, por tanto, la modificación de dichas acciones es el fin último de la política

c) Determinadas variables agronómicas que el gobierno, puede maniobrar para alcanzar una situación deseada, para ello requiere voluntad, capacidad técnica y legal.

Las políticas públicas son respuesta que el Estado implementa para la solución de problemas de interés público, su implementación es mediante instrumentos de gestión tales como: "Leyes, decretos, reglamentos, acuerdos, proyectos, planes estratégicos, licencias, convenios, etc". Según Castillo et al. (2020) la política agraria del Perú tienen como objetivo afirmar el perfeccionamiento sostenible del sector agropecuario, con características de inclusión, competitividad y democrático que favorezca el desarrollo de la agricultura y como consecuencia mejore la "calidad de vida" de los productores agropecuarios y de sus comunidades, por su parte Bazúa & Valenti (2017) definen la política pública como la expresión de naturaleza técnico científica que se encarga de aprender las contrariedades considerados públicos y/o la toma de decisiones departe de los actores públicos, ya sea, para averiguar su complicada multicausalidad

(policymaking studies) y/o para tomar la mejor decisión frente a un problema público específico (policy analysis).

El MINAGRI (2016b) manifiesta que la "Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública", prioriza el planeamiento y las políticas públicas como los pilares para la gestión por resultados, pues deben estar alineados a los programas de gobierno para tener efecto positivo en el bienestar de la ciudadanía y el buen desenvolvimiento del país, la planificación parte de la identificación de las necesidades de la población.

A continuación, se aborda los enfoques teóricos correspondientes a las variables de análisis, así en torno a la gobernanza del agua según Silva (2015b) hay escaso acuerdo para definir el concepto y alcance de la"gobernanza del agua" que integre un modelo para un territorio. La "Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)" define que la gobernanza es un conjunto de procesos y prácticas reguladas mediante normas formales e informales, que, a su vez, son implementados considerando la gestión del agua y la articulación de los actores y sus correspondientes intereses (Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2019).

Bocarejo (2018) indica que la "gobernanza del agua" se describe como la manera de formular políticas para el uso del recurso hídrico, en dichas políticas, se establecen responsabilidades y funciones a las entidades privadas, públicas y a la sociedad civil para el uso adecuado de los recursos y servicios hídricos (p. 2). La gobernanza del agua establece quién, cuando y como recibe un determinado tipo de agua, por tanto, define las condiciones para el acceso al agua e identifica quienes pueden tener derecho al uso de agua.

Según Sotelo & Sotelo (2014) en España se origina la gestión del agua desde 1926, tomando como unidad de análisis la cuenca hidrográfica, siendo el Estado quien ejerce el control público por intermedio de las "Confederaciones Hidrográficas y los Organismos de Cuencas", las estrategias de desarrollo sostenible en la Unión Europea plantean políticas integrales como el caso "Fitness Check Freshwater Policy Instruments" y el programa A.G.U.A. que incorpora la participación social así como determinadas acciones para optimizar y mejorar la gestión del agua como la prevención de inundaciones.

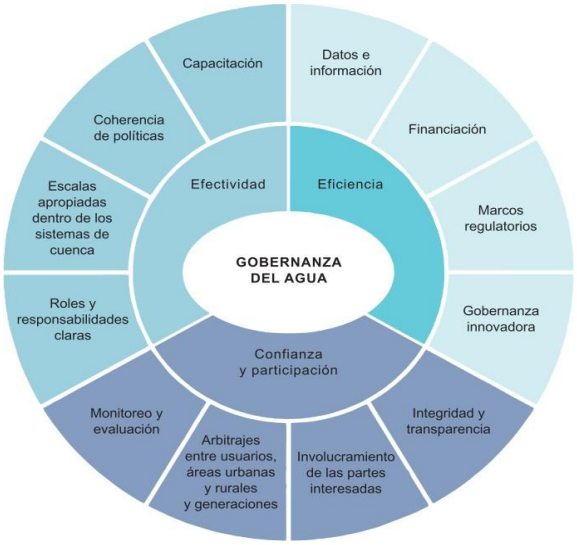
La gestión del agua es el instrumento principal para avalar su oferta disponible en calidad y cantidad, la sostenibilidad tiene que ver con que el recurso esté disponible para las generaciones

futuras que dinamizan la cuenca (Delgado-García et al., 2017). Por eso, la meta en la gestión del agua es alcanzar un equilibrio entre las exigencias del desarrollo económico y rebaja de la pobreza frente a la preservación del recurso, pero de la forma como se maneja el tema de manera independiente no se contribuirá en la sostenibilidad, es necesario por tanto nuevos enfoques y modelos de gestión en la que se incluyan la interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad, buscando gestionar el recurso hídrico de manera integral dentro de un ecosistema (Hernández & Posada, 2018).

En el Perú el MINAGRI & ANA (2018) establece como unidad de mediada para la gestión del agua y el territorio la cuenca hidrográfica, debido a que las cuencas hidrográficas comparten parámetros comunes en cuanto a precipitación, caudal y regulación a través de embalses.

La "Autoridad Nacional del Agua (ANA)" en el Perú, reporta los indicadores para la gestión del agua en base a una prueba piloto formulada por la OCDE y la decisión de GA (WGI-OCDE) entre los años 2016 – 2018 como instrumento deautoevaluación para la gobernanza del agua en determinados niveles de gobierno como son nacional, regional, provincial y de cuenca, los indicadores del instrumento es asociado en el eje de políticas, eje institucional y eje de instrumentos que a su vez contiene doce principios (Figura 1) (Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2019).

Figura 1
Principios de la gobernanza del agua de la OCDE



Nota: (Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2019, p. 18)

Según Rojas et al. (2013) para gestionar eficientemente el agua en una cuenca hidrográfica, se plantea el uso de 5 instrumentos (tabla 1).

Según la "Ley Nº 29338" (Ley de los recursos hídricos), la gestión del agua, tiene el propósito de igualar tanto la entrega y el uso del agua, gestionando eficientemente su uso para favorecer al crecimiento nacional, regional y local (Ministerio de Agricultura y Riego, 2009, p. 39).

La unidad, para gestionar el recurso hídrico es el espacio determinado entre los divortium acuarum (puntos altos) y los documentos de programación para gestionar son "la política y estrategia nacional de recursos hídricos, la política nacional ambiental, los planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas y el plan nacional de los recursos hídricos", siendo el Ministerio de Agricultura, responsable de la formulación y aprobación de los instrumentos de gestión, que den la sostenibilidad y desarrollo de los servicios en materia de riego, así como de brindar capacitación y asistencia técnica a los grupos organizados de la comisión de regates, mientras que los gobiernos regionales por intermedio de las gerencias regionales agrarias tienen la función de supervisar la repartición del agua de riego en función de las normas del MINAG.

Tabla 1

Instrumentos de gestión del agua a nivel teórico

Clasificación instrumentos	Tipo de instrumentos
Mecanismos voluntarios	Capacitación en medio ambiente Optimización del agua
	Uso responsable
	Reutilización del agua
	Sistemas de calidad para la información-ISO
Comando y control	Autorización de uso de agua
	Otorgamiento de licencias
	Concesiones para el uso del agua
	Instrumentos de gestión de cuencas
	Instauración de consejos de cuencas

Instrumentos económicos	Tarifa por la utilización del agua
	Precio por entrega de aguas servidas
	Tasa por licencia para uso de agua
	Otorgamiento de subvención
	Otorgamiento de subvención para la gestión de tecnologías limpias
	Regulación de oferta y demanda de agua
Gastos gubernamentales	Institucionalización de actores
	Construcción de infraestructura hidráulica
	Otorgamiento de bienes loables
	Acciones
Conformación de comités ambientalistas reguladas por Ley	Actividades sociales
	Resguardos
	Supervisión y control de comités
	Consulta popular

Nota: Rojas et al. (2011). Con base en: Rodríguez et al. (1996); Field (1995); Turner et al. (1994) (como se citó en Rojas et al., 2013, p. 7)

En relación a los modelos de gestión del agua, se tiene el modelo de Inglaterra, Francia, "España", "Israel", Alemania, "Holanda" y "Estados Unidos" que han servido de bases para que países de Latinoamérica diseñen sus marcos legales que, a lo largo del tiempo fue dinámico y hoy en día tiene plena validez, por ejemplo el modelo francés fue utilizado para la implementación de la gestión del agua en Brasil, Prota (2011, citado por Rojas et al., 2013). El modelo francés: se inicia en el siglo XVI con Luis XIV, donde los servicios de navegación, el agua y los bosques son de potestad pública y están encauzados a conservar el poder de la armada militar, en el año 1898 se motiva la gestión comunal del agua y en 1964 se promulga la Ley de agua en Francia como respuesta a la contaminación frecuente por el crecimiento urbano e industrial, en dicha Ley se introdujo 7 cambios: i) La cuenca hidrográfica se utilizó como medida para la gestión del agua; ii) Se dispone la formulación del plan de operación en la cuenca, sincronizado a los planes quinquenales de progreso del país; iii) Se otorga independencia financiera en cada cuenca; iv) Se impone la cobranza a los usuarios del agua; v) Se crean los comités para cada cuenca con las funciones de planear y coordinar las acciones de los cobros por

uso del agua; vi)Se asegura la intervención de los comités de base nacionales concernientes a la gestión del agua en cuenca y vii) Se implementa la creación del Comité Nacional del Agua, cuya función es articular los planes para la gestión del agua entre los gobiernos y los comités de cuencas.

Mediante dicha Ley Francia fue dividida en 6 cuencas y se creó dos instancias: i) El Comité de Cuenca y ii) La Agencia de la Cuenca, con funciones de apoyar técnica y administrativamente a los Comités y canalizar fondos económicos. Se reconocen como aspecto positivo de la Ley, la incorporación de los cobros comoinstrumento económico por la contaminación del agua que impactó positivamente en la reconstrucción de técnicas de operaciones de aguas negras, multiplicándose por quince años dichos sistemas, entre las deficiencias se destaca que los planes como instrumentos de gestión no eran de imperativa obediencia para los municipios debido a que su alcance era de nivel ministerial y eran formulados con escasa participación social sin considerar a la cuenca como unidad de análisis ya en el año 1992 se expidió la Ley 92 dándole la característica de dominio nacional a todo tipo de agua, Hubert et al. (2002); Alonso (2007); Barraqué (1995)) (Como se citó en Rojas et al., 2013).

El modelo estadounidense tiene como análisis la cuenca y la interacción de cuencas que dan paso a realizar acuerdos interestatales como es el caso de la "Agencia del Valle de Tennessee" que congrega a 7 estados cuya actividad principal es la agricultura, dicha agencia tiene la función de gestionar el agua bajo los principios de gestión por cuencas, participación ciudadana y con enfoquedescentralizado. Colombia, se basó en el modelo estadounidense para gestionarel agua, es así que en 1953 crea la "Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)", cuya función fue de asegurar la oferta de agua para los diferentes usos entre ellos el agrario.

El modelo alemán es muy descentralizado, la gestión del agua se inicia en 1957 y fue modificado en 1986, en el modelo alemán existen muchas formas de gestión del agua debido a que el gobierno solo establece normas mínimas y cada localidad las adapta de acuerdo con sus necesidades Cavini (2009, citado en Rojas et al., 2013). Además, en el modelo alemán, existe la libertad para la creación de asociaciones privadas dedicadas a la gestión del agua que no tienen la obligación de seguir límites administrativos para la definición de su área.

Los modelos de gestión del agua en Brasil se inicia en 1920 con la creación de la "Comisión de Estudios de las Fuerzas Hidráulicas, como parte del Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio", con el objetivo de solucionar las dificultades de oferta hídrica para los sectores de la producción, en 1937 se crea el código de agua en el que se prohíbe la contaminación del agua, se plantea el recaudación por la utilización del agua y sus correspondientes desechos; se establece de importancia primaria la utilización del agua para el consumo humano; y se declara el agua de dominio estatal con algunas excepciones en dominios privados, lo malo del código de aguas es que se ha centrado en el desarrollo del sector hidroenergético dejando en segundo plano el servicio de saneamiento hasta 1940 año en el que se pone interés en el uso de agua potable y saneamiento básico. El plan nacional de recurso hídrico propuso dos instrumentos i) De planeación, cuyo propósito es orientar el uso del agua para aminorar los problemas por su uso; Ello incluyó planes, normas y tipos de agua para diferentes usos; ii) De administración, que tienen la función de vigilar el uso del agua como consecuencia del otorgamiento de la concesión y la regulación de tarifa por su uso.

En Colombia el modelo de gestión del agua inicia en 1953 donde se crea la CVC de acuerdo al modelo estadounidense, siendo su principal función asegurar el uso del agua para fines productivos en el Cauca y al igual que Brasil su interés se basó en la necesidad del progreso económico, en mérito a la producción agrícola. En 1974 se funda el "Código Nacional de Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente (CNRN)", siendo el primero de 5 legislaciones ambientales en el mundo que declara 3 fundamentos para la gestión del agua: i) Expresó la pertenencia pública los cuerpos de agua y para su utilización es necesario el otorgamiento de concesiones; ii) Determinó la jerarquía para la utilización del agua en el que el primer orden recae en el consumo humano y de tercer orden para la agricultura y el último orden para el transporte iii) Se incorporó las tasas de cobranza para contaminación, preservación y uso de agua y después la cuenca, como unidad de gestión del recurso hídrico, a su vez, se estableció 8 principios: a) el agua es declarado bien público; b) la primera prioridad es el agua para consumo humano; c) el agua es declarado, como insumo principal del desarrollo económico y sociocultural de la nación; d) la GIRH integra las acciones nacionales, regionales y locales reconociendo las diversas etnias y culturas; e) la gestión del agua se realiza tomando

como unidad de análisis la cuenca; f) el consumo de agua dulce se realiza con el principio de ahorro y eficiencia; g) El agua se gestiona mediante enfoques de equidad social,transparencia económica y participación multisectorial y, h) la investigación y desarrollo es de interés fundamental para gestionar la GIRH (Rojas et al., 2013, p. 84).

En relación a la variable agricultura familiar (AF) Berdegué & Rojas (2014) precisa la AF como la producción agrícola en el que interviene la mano de obra familiar. Silva & Ramírez (2017) indica que es la forma en que se organiza las familias para la producción agropecuaria, también se incluyen la agroforestería, pesca y apicultura que es llevado a cabo de maneraartesanal.

En el Perú, la AF alberga el 97% del total de unidades productivas y mas del 83% de la mano de obra agrícola (Castillo, Carhuancho et al., 2020). La AF se realiza en interacción de la cultura y el medio ambiente, se identifica especialmente por la utilización del jornal familiar y el escaso uso demaquinaria, tierra y agua, por tanto, su producción está orientado a la supervivencia (Ramos et al., 2018). También la AF tiene un componentecomunitario porque alberga más de 7,500 comunidades, siendo 6,277 campesinas y 1,322 nativas (INEI, 2013), por tanto, representa un porcentaje importante de productores y de superficie de terrenos (Cayambe, 2017).

Según las características citadas, podemos mencionar que la AF es el modo de vida practicada por varones y mujeres integrantes de una familia y que producenla tierra en asociación de cultivos en el que se integra también la crianza de especies pecuarias, forestales y acuícolas, el grupo familiar integran las actividades agrícolas con oficios artesanales y culturales" (Gil, 2017). La AF esta caracterizada por la producción altamente diversificada en áreas pequeñas, la transformación de los bienes y servicios es destinado al autoconsumo, utiliza la MO familiar y en el proceso productivo utiliza tecnología propia (Fonseca-Carreño et al., 2019).

En el Perú la AF constituye la principal actividad para promover el crecimiento y la integración social, pero lograr dicho propósito implica intervenciones articuladas de instituciones públicas intersectoriales e intergubernamentales (Ministerio de Agricultura y Riego, 2015). En el año 2011, la ONU proclamó "Año Internacional de la Agricultura Familiar", en merito a su papel de su aporte a la disminución de la "pobreza" y el "hambre" (MINAGRI 2015). Su importancia de la AF en el Perú, radica en la interrelación de sus componentes el entorno

social, económico y cultural, para lo cual se han formulado diversas normas como instrumentos de política intersectorial (Figura 2) (MINAGRI 2015).

Figura 2

Instrumentos de política social orientados a la AF en el Perú



Nota: MINAGRI (2015)

En relación a los tipos de agricultura familiar**,** Hidalgo et al. (2014) indica que la AF también es denominada agricultura de pequeña escala o agricultura campesina se diferencia de la agricultura industrial porque tiene orientación holística en el que se incluye la cosmovisión del respeto a la naturaleza prioriza el valor del uso frente al valor de cambio de la agricultura industrializada.

Castillo, Carhuancho et al. (2020) mencionan que la AF tiene tres categorías: i) la agricultura familiar de subsistencia, caracterizada por la producción de autoconsumo donde las tierras de cultivo e ingresos son insuficientes para garantizar la producción de alimentos para la alimentación familiar; ii) Agricultura familiar intermedia, caracterizada por la venta del excedente de la producción, los ingresos no permiten las reinversiones en la ampliación de frontera agrícola y iii) Agricultura familiar consolidada que produce excedentes para capitalizar la tierra, aplica tecnología en el proceso productivo y tiene acceso a los mercados.

Fonseca et al. (2019) aborda el tipo deAF agroecológica caracterizada por el uso de la MO familiar, uso de factores productivos locales y "fuentes de energía renovable", no utilizan productos químicos en la producción de alimentos y los conocimientos de las prácticas agronómicas se fortalecen entre generaciones.

La sostenibilidad de la agricultura familiar fue reconocida el año 2008 por El IAASTD (International Assesment of Agricultural knowledge) como la mas productiva a largo plazo, en comparación de los monocultivos debido a que éstas tienen una particularidad destructiva (Hidalgo et al., 2014, p. 14). Así la sostenibilidad social cultural de la AF tiene que ver con el control de la migracióny la organización democrática local, la participación de la mujer es imprescindible ya que tienen la responsabilidad de llevar a cabo tareas en la producción de alimentos entre ellos la selección de semillas, como política pública es necesario implementar programas de microcrédito, defensa de los derechos de las mujeresy combatir el patriarcalismo de las familias rurales (Hidalgo et al., 2014).

La AF según Bolla (2021) consiste en cultivar semillas para la producción de alimentos aceptables destinados a la alimentación, los pastos y la biofarmacia, pero también cultivos orgánicos para la satisfacción de necesidades especiales.

Wuepper et al. (2020) mencionan que la sostenibilidad de la AF se relaciona con la mayor diversificación espacial de cultivos, pero una menor diversificación temporal de cultivos, por tanto, no apoya la idea que la AF sea mas sostenible que otros tipos de agricultura. Para Vaccaro et al. (2018) la AF está caracterizada por la concentración alta de explotaciones familiares, la producción genera desequilibrio en el mercado de caña de azúcar, etanol y otros cultivos y es de interés para el "Ministerio de Desarrollo Agrario de Brasil" promover su desarrollo por su impacto social y sus efectos para impedir la migración rural.

Según de Moura et al. (2021) el uso de leguminosas puede permitir el incremento nitrógeno orgánico e inorgánico en suelos amazónicos y por tanto mejorar la sostenibilidad de cultivos itinerantes a su vez que el agroecosistema se hace mas productivo cada año, lo cual puede ser tomado como política de desarrollo contribuyendo a la intensificación del agro y la reducción de la deforestación.

Colnago & Dogliotti (2020) menciona que la AF es responsable de la mitad de los alimentos del mundo, incrementar de alimentos a los países en desarrollo conlleva aumentar la productividad de la tierra y de la mano de obra de la AF por tanto, se constituye como alternativa para mejorar los ingresos económicos, la seguridad alimentaria y reducir la pobreza.

Bandanaa et al. (2021) menciona que las prácticas de deshierbo manual y la diversidad de cultivos son medidas para mejorar el rendimiento productivo y por tanto, la sostenibilidad del sistema productivo.

Para apoyar la comprensión del marco teórico a continuación se presenta el marco conceptual:

Política. Es una serie de decisiones o de acciones que son implementados por actores públicos o privados de manera intencional para resolver problemas de manera puntual.

Política agraria. Son instrumentos y estrategias que orientan el logro de objetivos en el sector agrario.

Gobernanza. Es el conjunto de procedimientos y acciones a través de los cuales las instituciones formales e informales ejerce el poder para desarrollar sus recursos económicos y sociales.

Sostenibilidad. Continuidad de los beneficios que aseguran el gozo de necesidades presentes sin complicar las necesidades de las futuras generaciones.

Suelo agrícola. Espacio con características físico, químicas y microbiológicas favorables para la producción de cultivos.

Manejo del suelo. Son acciones que llevan a promover el mejoramiento de las propiedades química, físicas y microbiológicas de los suelos para que sean masproductivos en la agricultura.

Zonificación económica ecológica. Es un proceso de planificación estratégica que se implementa de manera dinámica para la determinación de los distintos usos alternativos de los recursos de un determinado territorio.

Ordenamiento territorial. Conjunto de acciones de parte del Estado con el objetivo de ocupar el territorio de manera sostenible.

Derechos de uso de agua. Son licencias otorgadas por el titular de pliego competente para el usufructuó del agua con fines agropecuarios.

Disponibilidad hídrica. Es el volumen de agua en una determinada cuenca, después de haber drenado, infiltrado y evapotranspirado.

Cuenca. Es un área geográfica delimitado por los *divortium acuarum* (puntos más altos) donde las lluvias precipitadas discurren hacia un mismo río.

Agricultura familiar. Es la manera de vida y de obtención de productos agropecuarios, agroforestales, agroindustrias rurales, acuicultura artesanal y apicultura que es gestionada con uso intensivo de mano de obra del grupo familiar.

Resiliencia. Capacidad de recuperación de un sistema agrícola frente a cambios de los factores externos naturales y antrópicos.

Autogestión. Conjunto de sistemas y de organización de las familias cuyos integrantes participan de manera activa en el proceso productivo de la agricultura y su desarrollo.

Productividad. Es la cantidad de producción agrícola por unidad de superficie y tiempo.

Adaptabilidad agrícola. Comportamiento agrícola de un determinado genotipo frente a cambios de los factores ambientales de un determinado lugar a otro.

Agroecosistema. Ecosistema transformado y gestionado por las familias con elpropósito de producir alimentos, fibras y otros materiales de origen biótico

Contaminación. Producción de sustancias nocivas para el ambiente.

4.3. METODOLOGÍA

Tipo y diseño de Investigación

Según el enfoque es de tipo cuantitativa concordando con Eyssautier (2017) quien manifiesta que la investigación cuantitativa se identifica por la acogida de datos y su correspondiente análisis para probar hipótesis. (p. 31)

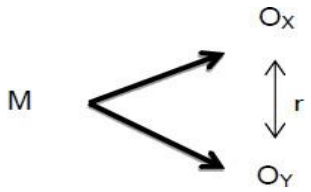
Según el alcance de sus resultados es una investigación aplicada porque busca resolver los problemas relacionados a mejorar la AF en función de los factores favorables de la GA, como manifiesta Ponce & Dalla (2015) "es la investigación que se emprende principalmente para resolver problemas y son de aplicación inmediata". (p. 56)

El nivel de investigación corresponde al correlacional causal, ya que tiene como objetivo medir la influencia de los factores de la GA en la sostenibilidad de la AF, lo cual está sustentada

teóricamente por Hernández et al. (2014) quienes sostienen que los tipos de estudios correlaciones causales determinan el grado de relación de la variable o variables independiente sobre la variable dependiente.

En cuanto al diseño experimental se trata de un diseño no experimental y de corte transversal debido a que, ninguna de las variables se puede manipular de manera deliberada y la recolección de datos se realizaron por única vez en un determinado momento del tiempo (Ponce & Dalla, 2015).

Esquemáticamente se representa de la siguiente manera:



M: Representa la muestra (Familias de la comisión de usuarios del canalviejo imperial del valle de Cañete)

OX: Observación de la variable independiente (Gobernanza del agua)

OY: Observación de la variable dependiente (Sostenibilidad de la agriculturafamiliar)

r: Coeficiente de correlación existente entre las variables en estudio.

Variables y operacionalización de variables

Las variables en estudio fueron:

a) Variable independiente: Gobernanza del agua

Su operacionalización tiene sustento teórico en la Asociación Mundial del Agua que conceptúa la GA como la categoría de política, sistemas económicos, administrativos y sociales existentes para gestionar el agua, según la prestación de los servicios en distintos niveles sociales (Silva, 2015a). también se sustenta teóricamente en el Fondo para la Gobernabilidad del Agua que indica la GA debe retomar el equilibrio en el uso del agua para ecosistemas y actividades sociales y económicas las que deben realizarse bajo los principios de eficiencia, eficacia y con enfoque de cuenca hidrográfica. Madrigal et al. (2019) conceptúa la GA como un asunto político donde numerosos representantes reunidos acuerdan las metas, objetivos, acciones necesarias e instrumentos que se utilizarán para lograr la distribución equitativa del

agua, las decisiones políticas en torno a la GA es un proceso dinámico en el cual se integran conocimientos territoriales, normas y leyes que tienen como fin supremo el derecho al agua. Pulgarín (2019) conceptúa la gobernanza, como la intervención de la población en los asuntos que les perturban especialmente cuando se trata de un bien común, tal como el agua, para la presente investigación se considera el concepto de la gobernanza multinivel de La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2021) que indica la GA es la existencia de la participación de los diferentes actores sociales, instituciones públicas y privadas, capacidades técnicas fortalecidas, marcos jurídicos pertinentes y políticas claras que permiten la gestión del agua en tres dimensiones:

a) Dimensión 1. La efectividad

Según la OECD (2021) es el aporte de la gobernanza a la identificación de objetivos y metas de manera sustentables y claros de las políticas de agua en todos los organismos de gobierno, así como en la ejecución de dichos objetivos y el logro de las metras esperadas.

b) Dimensión 2. La eficiencia

Según la OECD (2021) tiene que ver con el aporte de la gobernanza para la maximización del bienestar y los beneficios considerando el menor costo para la sociedad, los cuales son producto la gestión del agua.

c) Dimensión 3. Confianza y participación

Según la OECD (2021) es el aporte de la gobernanza para la inserción de los actores sociales y la generación de confianza con equidad y legitimidad democrática para la población en general, para su medición se toma en cuenta los 12 principios de la fig. 1, la operacionalización de la variable se muestra en el anexo 1 (tabla 26)

b) Variable dependiente: Sostenibilidad de la agricultura familiar

Tiene sustento teórico en Berdegué & Rojas (para lo se plantea la producción. Silva & Ramírez (2017) mencionan la AF es una forma de vida y de producir vegetales, animales, forestales y actividades como la pesca, crianza de abejas y peces en los cuales los integrantes de la familia constituyen la principal fuente de trabajo, a su vez mediante dichas labores se transmiten manifestaciones culturales compatibles con la economía y biodiversidad. La AF se practica en interacción permanente con el ambiente cultural, social y económico, se describe

especialmente por el limitado acceso al agua, tierra y capital a demás que el trabajo esta constituido por la mano de obra familiar y la estrategia de supervivencia de ingresos múltiples y por su heterogeneidad (Ramos et al., 2018).

La AF esta caracterizada por la producción altamente diversificada en áreas pequeñas, la transformación de los bienes y servicios es destinado al autoconsumo, utiliza la mano de obra familiar y en el proceso productivo utiliza tecnología propia (Fonseca-Carreño et al., 2019). Para la presente investigación se toma la propuesta de Barrantes et al. (2018) quien utiliza el manual para evaluar la sostenibilidad de sistemas agro productivos familiares por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y constituye una propuesta de evaluación que sirve como sustento para operativizar la concepción de sostenibilidad de predios rurales, mediante un método sistemático, cíclico y multiescalar. Las dimensiones de la variable son cuatro:

Dimensión 1. Social cultural

Bolívar (2011) considera el acceso equilibrado a los bienes del medio ambiente entre generaciones y dentro de las generaciones que permite el desarrollo rural y el aumento del quehacer en el campo de la educación, la cultura y la equidad social del sistema.

Dimensión 2. Económico productivo

Bolívar (2011) comprende todo tipo de actividad humana que tiene que ver con la fabricación, comercialización y consumo de servicios y bienes, es decir, determinar la eficiencia de la interacción del trabajo, tierra y capital, ello incluye todas las acciones concernientes a la fabricación, ingresos, costos, beneficios, entre otros

Dimensión 3. Biofísico ambiental

2014) quienes definen la AF como la manera en que se organiza la producción agrícola bajo el principio del trabajo en común de los integrantes del grupo familiar, el cual no discrimina la forma de propiedad de la tierra, el área de cultivo o el rendimiento obtenido o los fines

Bolívar (2011) comprende todas la acciones que se llevan a cabo para mantener y aumentar la variedad y complejidad de los hábitats tanto de sus ciclos naturales como de su fertilidad.

Dimensión 4. Político institucional

Bolívar (2011) comprende el funcionamiento y la estructura política de los gobiernos locales, regionales o nacional; además, es el espacio en el que acuerdan puntos de vista y se deciden la orientación que se desea para el desarrollo. La operacionalización de la variable AF se muestra en el anexo 1, tabla 27.

Población, muestra y muestreo

Según Eyssautier (2017) las poblaciones pueden ser finitas o infinitas en la presente investigación, la población fue finita conformada por agricultores registrados en la comisión de usuarios canal viejo imperial del valle de Cañete con 1116 familias en 1396 predios cuyas áreas de cultivo son entre 0.5 a 3 ha y practican la AF.

Ponce & Dalla (2015) menciona, la inferencia consiste en analizar los resultados de una muestra y generalizar para toda la población, para ello la muestra debe ser representativa de la población y calculada mediante el uso de la probabilidad mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)(N)}{e^2(N-1) + Z^2(p)(q)}$$

Donde:

Z: Nivel de confianza para 95% de probabilidad el valor Z=1.96

e: Error admisible (5%); e = 0.05

p = q: Variabilidad positiva y negativa para optimizar los errores tipo I y II respectivamente p=q = 0.5

N: Población en estudio 1116 familias integrantes del comité de usuarios de riego canal viejo imperial del valle de Cañete.

Reemplazando los valores:

$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)(1116)}{0.05^2(1116-1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 286$$

La determinación del tamaño de la muestra se encuentra en el Anexo 2, fig. 8.

La muestra fue seleccionada de manera aleatoria con los siguientes criterios de inclusión:

- Participación voluntaria y consentida

- Ser agricultor con terrenos cultivados entre 0.5 a 3 hectáreas
- Ser jefe de familia con mayoría de edad
- Practicar la AF

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada para recolectar los datos fue la encuesta y una prospección al campo de cultivo, para ello previamente se acudió a la comisión de usuarios del canal viejo imperial para establecer el directorio de las familias integrantes de la población.

El instrumento utilizado fue el cuestionario con las siguientes características:

a) Cuestionario de gobernanza del agua

Recoge los 12 principios propuestos por la OECD (2021) a través de sus tres dimensiones: a) La efectividad, b) La eficiencia y c) La confianza y participación), contiene 58 reactivos en total, en una escala tipo Likert de 5 niveles: 1. No existe; 2. Hay conciencia de la existencia de la brecha y el marco está siendo desarrollado; 3. Existe, no está implementado 4. Existe, parcialmente implementado y 5. Existe y funciona, el instrumento fue adoptado de (Campos, 2019) y se operacionalizó mediante la siguiente escala de baremación.

Tabla 2

Baremos de la gobernanza del agua

Gobernanza del agua	Nivel de variable	Nivel de las dimensiones de la gobernanza del agua		
		La efectividad	La eficiencia	La confianza y participación
1. No existe	[58 - 104 >	[19 - 34 >	[20 - 36 >	[19 - 34 >
2. Hay conciencia de la existencia de la brecha y el marco esta siendo desarrollado	[104 – 151 >	[34 - 49 >	[36 - 52 >	[34 - 49 >
3. Existe, no esta implementado (Ausente con baja actividad)	[151 - 197 >	[49 - 65 >	[52 - 68 >	[49 - 65 >
4. Existe, parcialmente implementado	[197 - 244 >	[65 - 80 >	[68 - 84 >	[65 - 80 >
5. Existe y funciona	[244 - 290]	[80 - 95]	[84 - 100]	[80 - 95]

La prueba de confiabilidad del instrumento fue realizada mediante el estadístico de Cronbach resultando un coeficiente alfa igual a 0.944 (Anexo 3, tabla 28) siendo excelente según

(Valdiviezo-Garay, 2018), la validez del instrumento se realizó mediante el método de jueces, resultando ser aplicable según los reportes de la tabla 29 del anexo 3.

b) Cuestionario de la sostenibilidad de la agricultura familiar

Tiene 4 dimensiones (social cultural, económico productivo, biofísico ambiental e institucional) contiene 64 indicadores en total, a partir de dichos indicadores y mediante una prospección de campo se determinó el valor de criterio de diagnóstico (VCD) en una escala cuyo rango fue de 0 a 10, luego se calculó el VCD mediante la siguiente expresión:

$$VCD = \frac{\sum(VI)}{S}$$

Donde VI: Valor de los indicadores, S: número de indicadores que constituyen cada criterio de diagnóstico.

Luego el Índice General de Sostenibilidad (IGS) se determinó mediante la expresión:

$$IGS = \frac{\sum(VCD)}{N}$$

Donde N: es el número de criterios de diagnóstico

El instrumento fue propuesto por Silva-Santamaría & Ramírez-Hernández (2017) y es de uso general para evaluar sistemas productivos.

La baremación de la variable fue como se muestra en la tabla 3

Tabla 3

Baremos de la sostenibilidad de la agricultura familiar

Sostenibilidad de la agricultura familiar	Nivel de variable	Nivel de las dimensiones de la sostenibilidad de la agricultura familiar			
		Social cultural	Económico productivo	Biofísico ambiental	Institucional
1. No sostenible	[5.79 - 8.48 >	[7.5 - 11.92 >	[6.67 - 10.06 >	[4.67 - 7.56 >	[3.00 - 4.22 >
2. Medianamente sostenible	[8.48 –11.17>	[11.92 - 16.33 >	[10.06 - 13.44 >	[7.56 - 10.44 >	[4.22 - 5.44 >
3. Sostenible	[11.17 -13.85 >	[16.33 - 20.75 >	[13.44 - 16.83 >	[10.44 - 13.33 >	[5.44 - 6.67 >

La variable sostenibilidad de la agricultura familiar obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0.885 siendo aceptable según (Valdiviezo-Garay, 2018), tal como se muestra en la tabla 28 del anexo 3, la validez del instrumento se realizó mediante el método de jueces, resultando ser aplicable según los reportes de la tabla 29 del anexo 3.

Procedimiento

Se realizó de manera ordenada y sistemática, la investigación fue realizada por etapas:

Primera etapa: se realizó la programación de las actividades para alcanzar los objetivos planteados, la definición de las dimensiones y variables fueron bajo el sustento del marco teórico.

Segunda etapa: se gestionó la aprobación resolutiva del proyecto de tesis por parte de la Escuela de Posgrado de la Universidad Cesar Vallejo.

Tercera etapa: se redactó una solicitud dirigida al presidente de la comisión de usuarios del canal viejo imperial de Cañete con la finalidad de obtener la autorización para realizar la investigación, del mismo modo, a través de un taller se obtuvo un acta de consentimiento informado de los participantes para el estudio.

Cuarta etapa: se realizó la aplicación de los instrumentos al mismo tiempo que se realizó la prospección a los campos de cultivos con la finalidad de obtener la información de acuerdo a la tabla 26 y 27 del anexo 1 (operacionalización de las variables). El cuestionario de gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar fueron aplicados a las mismas familias integrantes de la muestra, las respuestas fueron codificadas según la escala de Likert para ser procesadas mediante el software SPSS Statistics 22.

Quinta etapa: Se redactó el informe de investigación, los resultados se presentan en el mismo orden de los objetivos e hipótesis.

Para el procesamiento del texto se utilizó el software Word 2017, las citas y referencias bibliográficas se realizó en el formato APA séptima edición, utilizando el gestor bibliográfico Mendeley.

Método de análisis de datos

Se utilizaron los siguientes estadísticos:

a) Para la confiabilidad del instrumento.

Se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, según (Bernal, 2010; Hernández et al., 2014; Martínez, 2012) es el método más utilizado en las investigaciones no experimentales se define como el nivel en que un instrumento mide lo que se ha planteado medir, es decir en aplicaciones

sucesivas el instrumento producirá resultados iguales, la confiabilidad de los instrumentos se muestran en la tabla 28 del anexo 3.

b) Para la validez de contenido del instrumento.

Se utilizó el criterio de jueces y el estadístico de v de Aiken que consiste en medir el grado en que las preguntas del cuestionario refleja el contenido de las variables en proporciones apropiadas (Boluarte-Carbajal & Tamari, 2017), los resultados del valor V de Aiken fueron > 0.8 por lo que todos los indicadores del ítem fueron incorporados en los instrumentos, en la tabla 29 del anexo 3 se muestran los resultados.

Los ítems del instrumento GA estuvo constituido por 58 reactivos y el instrumento de sostenibilidad de la AF estuvo constituido por 64 reactivos en total (Anexo 4) y según los coeficientes del estadístico V de Aiken de la tabla 29 (Anexo 3) indican la idoneidad y la aplicación de los instrumentos.

c) Para la prueba de normalidad del conjunto de datos.

La prueba de normalidad se realizó mediante el estadístico de Kolmorogov Smirnov (n>50) que contrasta la hipótesis que la población de datos proviene de una distribución normal, los resultados se muestran en el anexo 5, tablas 30 y 31 y se observa que el Valor-p < 0.05 para cada ítem de los cuestionarios, por lo tanto, se concluye que los datos proceden de una distribución libre el cual se abordó mediate la estadística no paramétrica.

d) Para la contrastación de los objetivos de investigación.

Se utilizó el método de regresión logística multinomial, sustentado en (Gayet et al., 2002; Rivera, 2021) quienes mencionan que la regresión logística es un método de análisis multivariado, se emplea cuando la variable dependiente es politómica y las variables independientes pueden ser cuantitativas o categóricas, la importancia de la técnica radica en que es posible conocer el efecto de cada variable independiente sobre la variable dependiente.

Aspectos éticos

La recolección de los datos fue de manera anónima y los integrantes de la muestra decidieron su participación libremente.

4.3. RESULTADOS

Respecto a la gobernanza del agua en la tabla 4 y figura 3, se observa que el 30.1% de la muestra (86) manifiesta la existencia de la gobernanza del agua en sus componentes de efectividad, eficiencia y confianza y participación, pero que está parcialmente implementado a nivel de la comisión de usurarios de riego del canal viejo imperial de Cañete, otro porcentaje importante (28.3%) reconocen la existencia de la brecha en la gobernanza del agua pero indican que el marco está siendo desarrollado.

Tabla 4

Distribución de frecuencias de la gobernanza del agua en la comisión de usuarios del canal viejo imperial, Cañete

Variables/Dimensiones	Frecuencias absolutas y relativas	Niveles de la gobernanza del agua					Total
		No existe	Hay conciencia de la existencia de la brecha y el marco está siendo desarrollado	Existe, no está implementado	Existe, parcialmente implementado	Existe y funciona	
Gobernanza del agua	Frecuencia	18	81	52	86	49	286
	Porcentaje	6,3	28,3	18,2	30,1	17,1	100,0
	Porcentaje acumulado	6,3	34,6	52,8	82,9	100,0	
Efectividad de la gobernanza del agua	Frecuencia	46	55	46	86	53	286
	Porcentaje	16,1	19,2	16,1	30,1	18,5	100,0
	Porcentaje acumulado	16,1	35,3	51,4	81,5	100,0	
Eficiencia de la gobernanza del agua	Frecuencia	21	68	86	72	39	286
	Porcentaje	7,3	23,8	30,1	25,2	13,6	100,0
	Porcentaje acumulado	7,3	31,1	61,2	86,4	100,0	
Compromiso y participación en la gobernanza del agua	Frecuencia	17	91	73	67	38	286
	Porcentaje	5,9	31,8	25,5	23,4	13,3	100,0
	Porcentaje acumulado	5,9	37,8	63,3	86,7	100,0	

En general una proporción mayor a 40% manifiestan que existe la gobernanza del agua pero que no está implementado o está parcialmente implementado, según refiere la OECD (2021) la gobernanza del agua es buena cuando contribuye a solucionar los retos principales del agua

mediante la mezcla de técnicas y conocimientos de abajo hacia arriba y viceversa y simultáneamente consolida las relaciones favorables entre el Estado y la sociedad, concepto que solo un 17.1% de la muestra concuerda mencionando que la gobernanza del agua existe y funciona.

La GA no existe si no responde a las demandas de uso de agua en la zona, esto se puede observar en la tabla 4 en un porcentaje de 6,3%.

La efectividad de la gobernanza del agua describe el aporte en la definición de las metas y objetivos de las políticas del agua con criterios de claridad y sostenibilidad, a nivel de la comisión de usuarios del canal viejo imperial, se tiene que 46.2% de los casos manifiestan que existe la implementación de objetivos y metas, pero no está implementado o esta parcialmente implementado, en contraste de un 18.5% de los casos que mencionan que existe la efectividad de la gobernanza del agua y funciona, al respecto se puede mencionar que es necesario difundir los objetivos y metas de las políticas del agua a nivel de la comisión de usuarios y los diversos niveles de gobierno.

En la tabla 4, hasta un 35.3% de los casos mencionan que no existe efectividad en la gobernanza del agua o a lo mucho, tienen conciencia de la existencia de la brecha y que el marco normativo está siendo implementado.

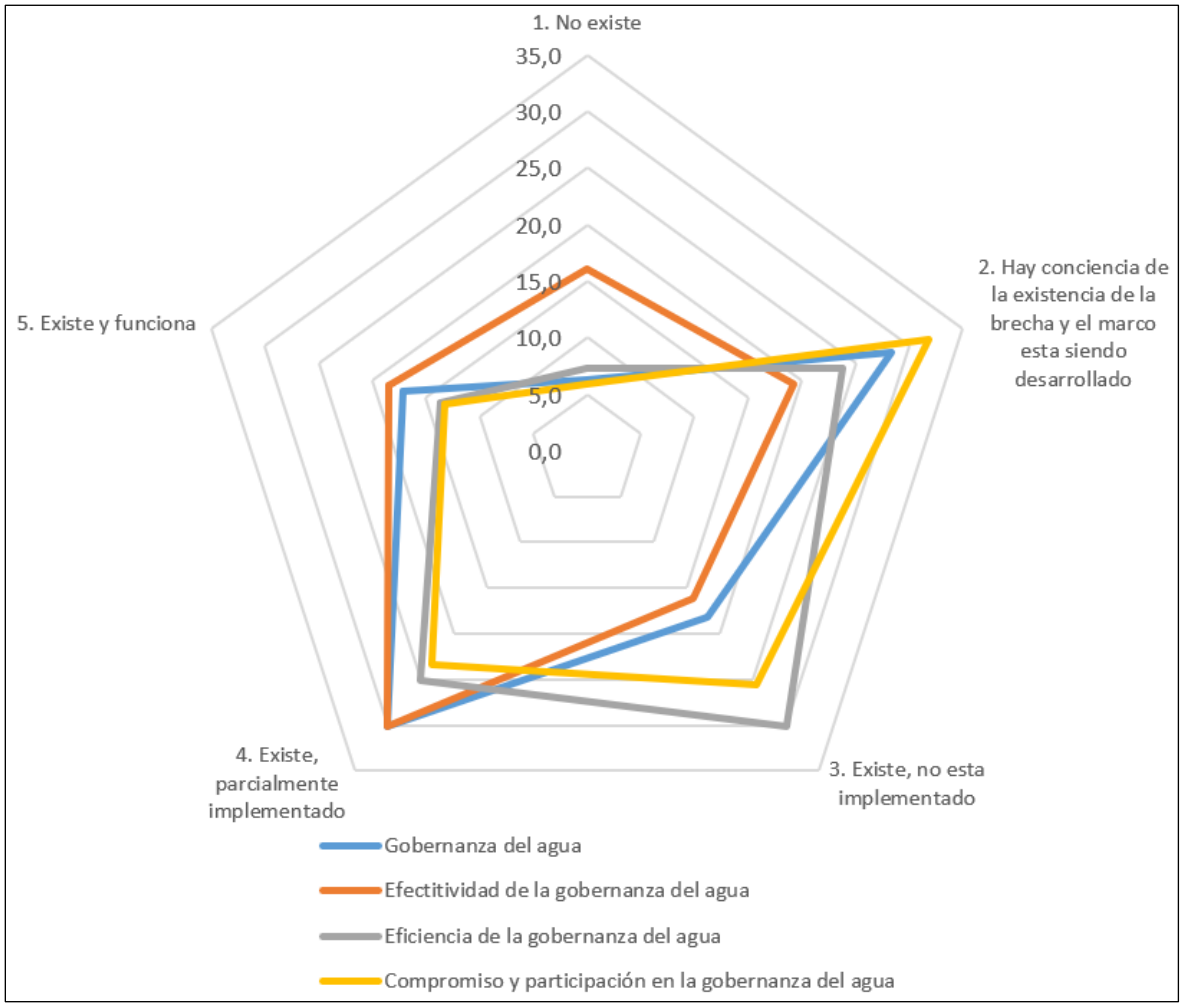
La dimensión eficiencia de la gobernanza del agua tiene que ver con el aporte de la gobernanza para optimizar el bienestar de la sociedad mediante la gestión permanente del agua a un costo mínimo, según la figura 3, más del 38% de los casos mencionan que la eficiencia existe y funciona o que existe y esta parcialmente implementado, en contraste con un 31.1% que indican que la eficiencia no existe o que están sensibilizados que existe brecha y el marco normativo está siendo desarrollado, también un poco más del 25% de los casos indican que la eficiencia en la gobernanza del agua existe parcialmente implementado.

La confianza y participación, tienen su aporte a la gobernanza del agua mediante la generación de confianza entre la población, y promover la incorporación de actores mediante la legalidad y legitimidad demócrata para la sociedad, al respecto se observa la mayor proporción (25.5%) de una muestra de 286 familias manifiestan que existen condiciones para la generación de confianza entre la población y por tanto para incorporar la participación de actores locales y

regionales, sin embargo no está implementado, un porcentaje cercano a 36% indican que existe y funciona o existe y esta parcialmente implementado.

Figura 3

Radial de frecuencias relativas de la gobernanza del agua y sus componentes



En cuanto a la sostenibilidad de la agricultura familiar y sus dimensiones, la tabla 5 muestra que la agricultura familiar está compuesta por la sostenibilidad sociocultural, económica productiva, biofísica ambiental y sostenibilidad institucional y en el 55.3% de las familias del comité de riego del canal viejo imperial mantienen un nivel de agricultura medianamente sostenible a sostenible frente a un 44.8% cuya agricultura no es sostenible.

La sostenibilidad de la agricultura está relacionada a la gestión del agua de riego, que demanda la existencia de infraestructura hídrica adecuada y marcos regulatorios que se deben tomar en consideración y aplicar con criterios de equidad y prontitud.

Tabla 5

Distribución de frecuencias de la sostenibilidad de la agricultura familiar en la comisión de usuarios del canal viejo imperial, Cañete

Variables y componentes	Frecuencias absolutas y relativas	Niveles de sostenibilidad de la agricultura familiar			
		1. No sostenible	2. Medianamente sostenible	3. Sostenible	Total
Sostenibilidad de la agricultura familiar	Frecuencia	128	86	72	286
	Porcentaje	44,8	30,1	25,2	100,0
	Porcentaje acumulado	44,8	74,8	100,0	
Sostenibilidad sociocultural	Frecuencia	111	95	80	286
	Porcentaje	38,8	33,2	28,0	100,0
	Porcentaje acumulado	38,8	72,0	100,0	
Sostenibilidad económica productiva	Frecuencia	110	91	85	286
	Porcentaje	38,5	31,8	29,7	100,0
	Porcentaje acumulado	38,5	70,3	100,0	
Sostenibilidad biofísica ambiental	Frecuencia		19	267	286
	Porcentaje		6,6	93,4	100,0
	Porcentaje acumulado		6,6	100,0	
Sostenibilidad institucional	Frecuencia	97	133	56	286
	Porcentaje	33,9	46,5	19,6	100,0
	Porcentaje acumulado	33,9	80,4	100,0	

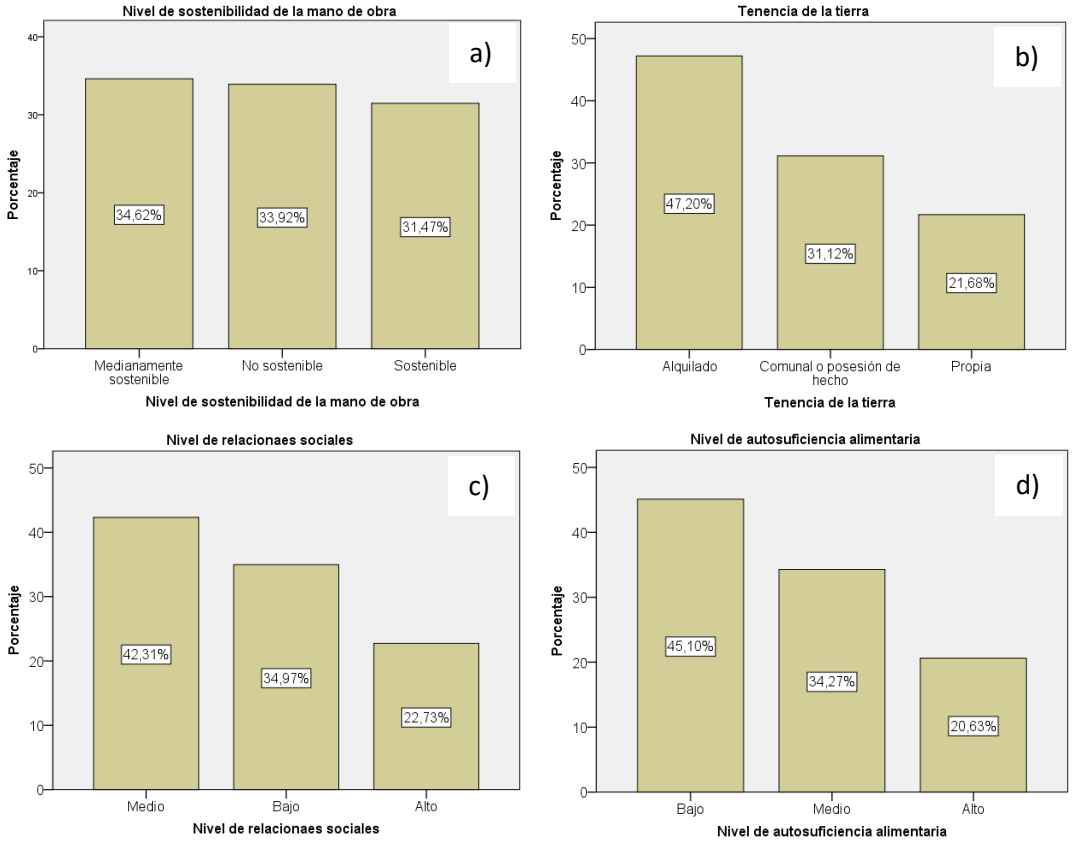
En cuanto a la sostenibilidad sociocultural, se tiene que el 61.2% de los casos de una muestra de 286 familias, mantienen una agricultura medianamente sostenible a sostenible frente a 38.8% que no es sostenible, dicha dimensión esta caracterizada por el tipo de mano de obra que se utiliza en la producción agrícola, la tenencia de la tierra, la interacción en las relaciones sociales y autosuficiencia alimentaria (fig. 4).

La mano de obra (fig. 4.a) representa el 66.1% de la sostenibilidad, advirtiendo en dicho rubro, el 31.47% de la mano de obra proviene de trabajos estacionales y fuera del sistema productivo.

En cuanto a la tenencia de tierras se observa que la mayor proporción (52.8%) es propia o en posesión de hecho, aquí es importante señalar, que existe una proporción de 47.2% que es alquilado (fig. 4.b) proporción de familias que está relacionada con el nivel de autosuficiencia alimentaria de nivel bajo, ya que la alimentación en general se abastecen del mercado, en cuanto al nivel de relaciones sociales (fig. 4.c) se tiene que el 65% de familias mantienen fortalecida la interacción social entre integrantes del grupo familiar e interactúan con las instituciones privadas y públicas frente a un 35% que no lo hacen, esto posiblemente esté explicado por la proporción de familias que alquilan sus predios y sus integrantes trabajan o estudian fuera de su ciudad de origen.

Figura 4

Indicadores de la dimensión sociocultural de la agricultura familiar en la comisión de usuarios de riego canal viejo imperial, en Cañete

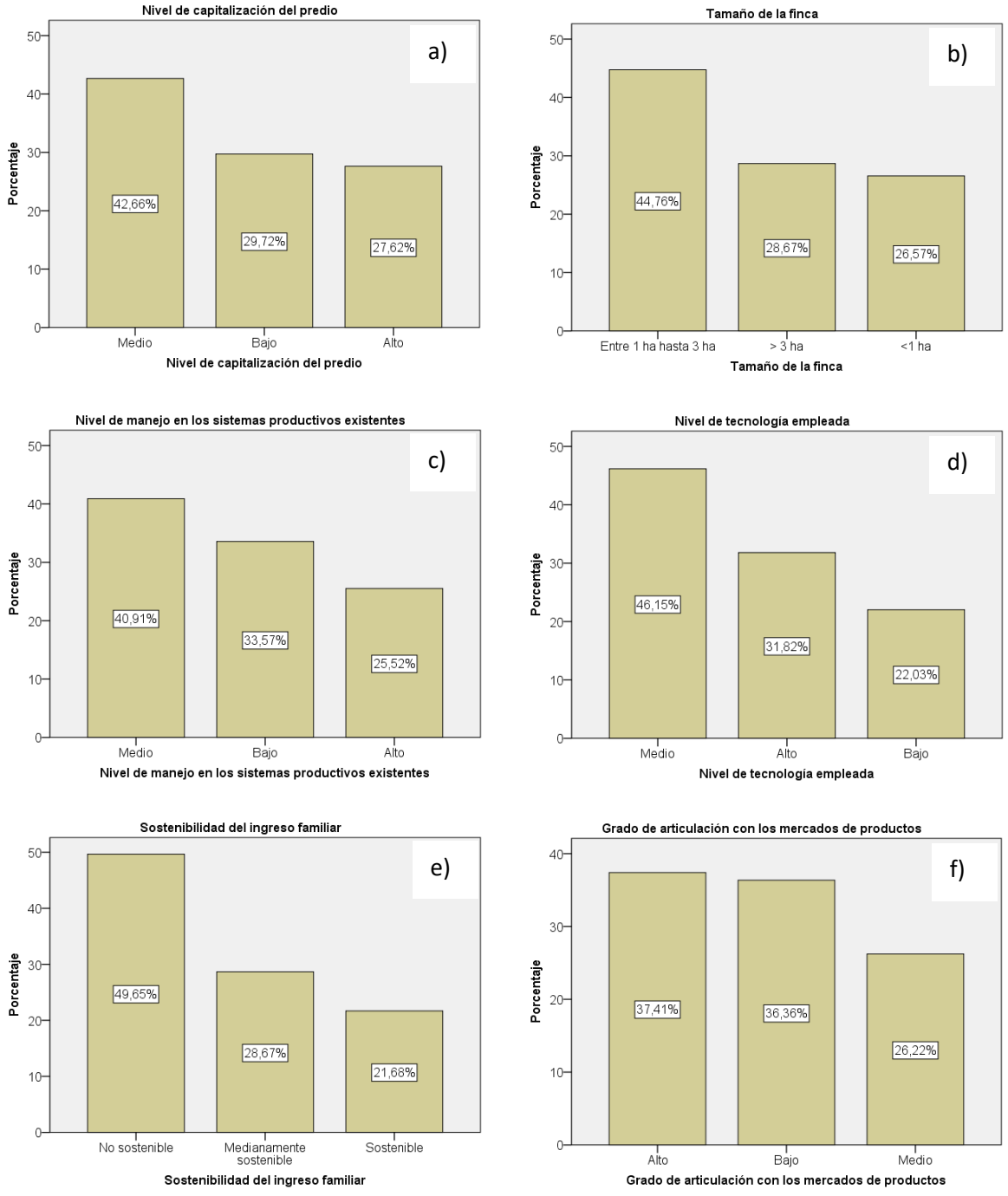


Según la figura 4.d), más del 50% de familias mantienen un nivel de autosuficiencia alimentaria entre medio a alto, es decir la producción agrícola y pecuaria es principalmente para autoconsumo, mientras que el 45.1% mantiene un nivel de autosuficiencia alimentaria de nivel bajo, explicado posiblemente por la práctica de actividades extractivas o pérdidas de cosecha principalmente por plagas o enfermedades.

La sostenibilidad económica productiva está caracterizada por el nivel de capitalización del predio, tamaño del predio, el nivel de manejo del sistema productivo, el nivel de tecnología empleada, la conformación del ingreso familiar y el nivel de articulación con los mercados de productos (fig. 5).

Figura 5

Indicadores de la dimensión económico productivo de la agricultura familiar en la comisión de usuarios del canal viejo imperial, Cañete



En la tabla 5, la dimensión económica productiva de la agricultura familiar está caracterizada en 61.5% de medianamente sostenible a sostenible frente a 38.5% no sostenible, dicha sostenibilidad, es debido a que en 70.3% de familias mantienen un nivel medio a alto la capitalización de sus predios (fig. 5.a) principalmente por el uso de semillas de buena calidad, sistema de producción asociada y la reinversión del capital en el sistema productivo, el tamaño de los predios más frecuente se encuentra entre 2 a 3 ha (fig. 5.b) lo cual hace posible que la mayor proporción (66.4%) de familias practiquen un nivel medio a alto en el manejo de los sistemas productivos (fig. 5.c), pero, también existe 33.6% de las familias cuyo manejo del sistema productivo es bajo, explicado principalmente por la ubicación separada de sus predios, inadecuada distribución de terrenos para cultivos y crianzas y los bajos rendimientos de la producción, en este rubro, los cultivos de mayor interés son el maíz amarillo duro, el camote y la yuca.

La figura 5.d), muestra los resultados del nivel tecnológico de la agricultura familiar, un 78% de las familias alcanzan niveles medio alto de tecnología en el proceso de producción, ello principalmente por la conducción de las labores culturales como preparación de suelos, control de enfermedades y enfermedades que realizan con tracción animal y herramientas manuales, pero un 22% alcanzan niveles bajos de tecnología por la ineficiencia en el uso de agua de riego, poco acceso a capacitaciones de instituciones públicas y privadas, la fig. 5.e) pone en evidencia la no sostenibilidad de los ingresos explicado principalmente por la falta de reconocimiento a los integrantes del grupo familiar por el trabajo en la parcela.

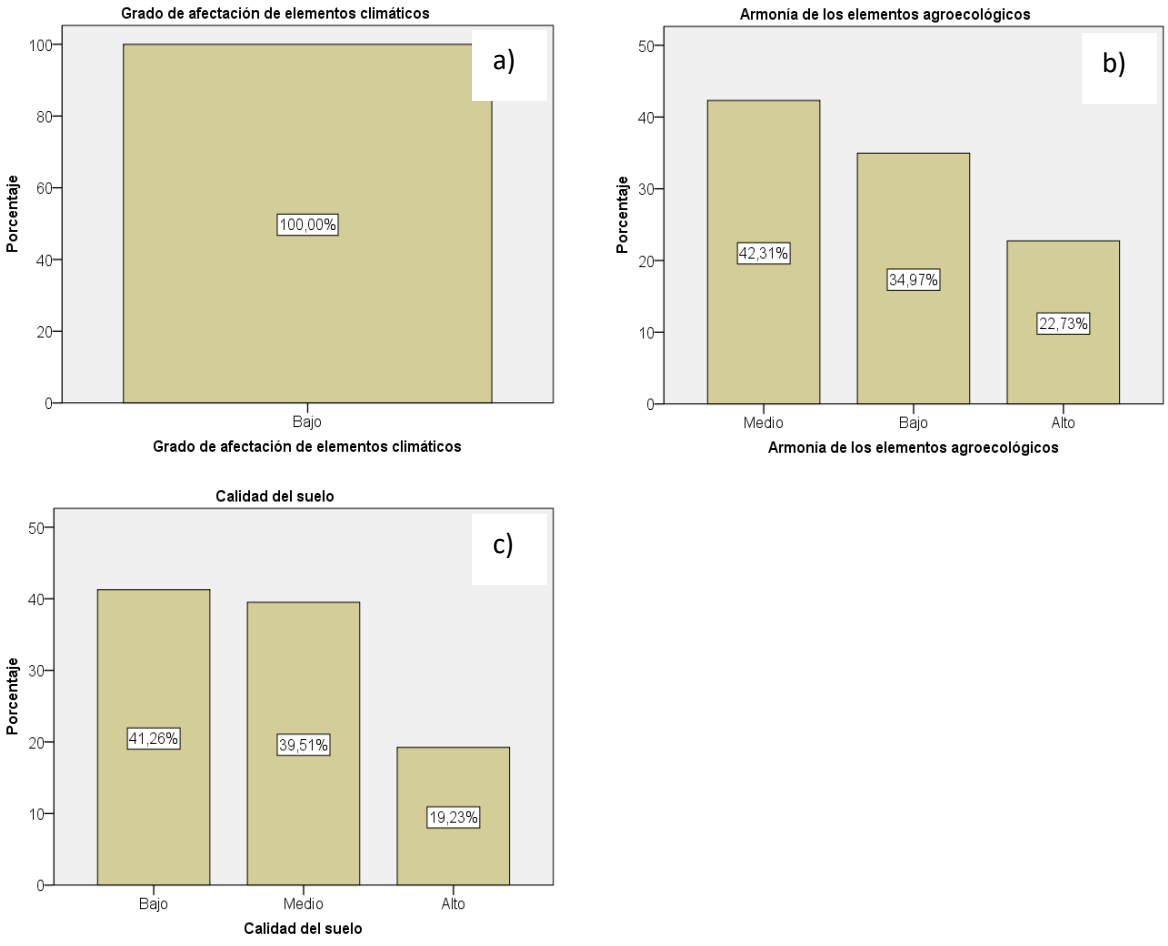
Según la figura 6, la dimensión sostenibilidad de la AF, está determinada mediante los indicadores: i) grado de afectación de los elementos climáticos; ii) armonía de los elementos agroecológicos y iii) calidad del suelo.

Según la tabla 5, el 100% de la muestra manifiesta tener una sostenibilidad media a alta, esto explicado porque el grado de afectación de los elementos climáticos a la producción de la AF es bajo (Fig. 6.a), también el sistema productivo esta armonizado en 65.04% con los elementos agroecológicos, es decir producen en asociaciones de cultivos y no modifica el paisaje del territorio ya que la producción en su mayor proporción son de aptitud temporal frente a 34.97% cuyo sistema armoniza en nivel bajo, debido a que la aptitud de los predios son de

naturaleza permanente y practican el monocultivo (Fig. 6b), en relación a la calidad del suelo se tiene que 58.74% de la muestra mantiene la calidad del suelo en los niveles medio a alto principalmente por la práctica de la incorporación de materia orgánica a los suelos y la disponibilidad de agua en los predios, frente a 41.26% cuya calidad del suelo es bajo (Fig. 6.c), observado en la prospección de campo, por la baja incorporación de materia orgánica que da una coloración marrón claro al suelo.

Figura 6

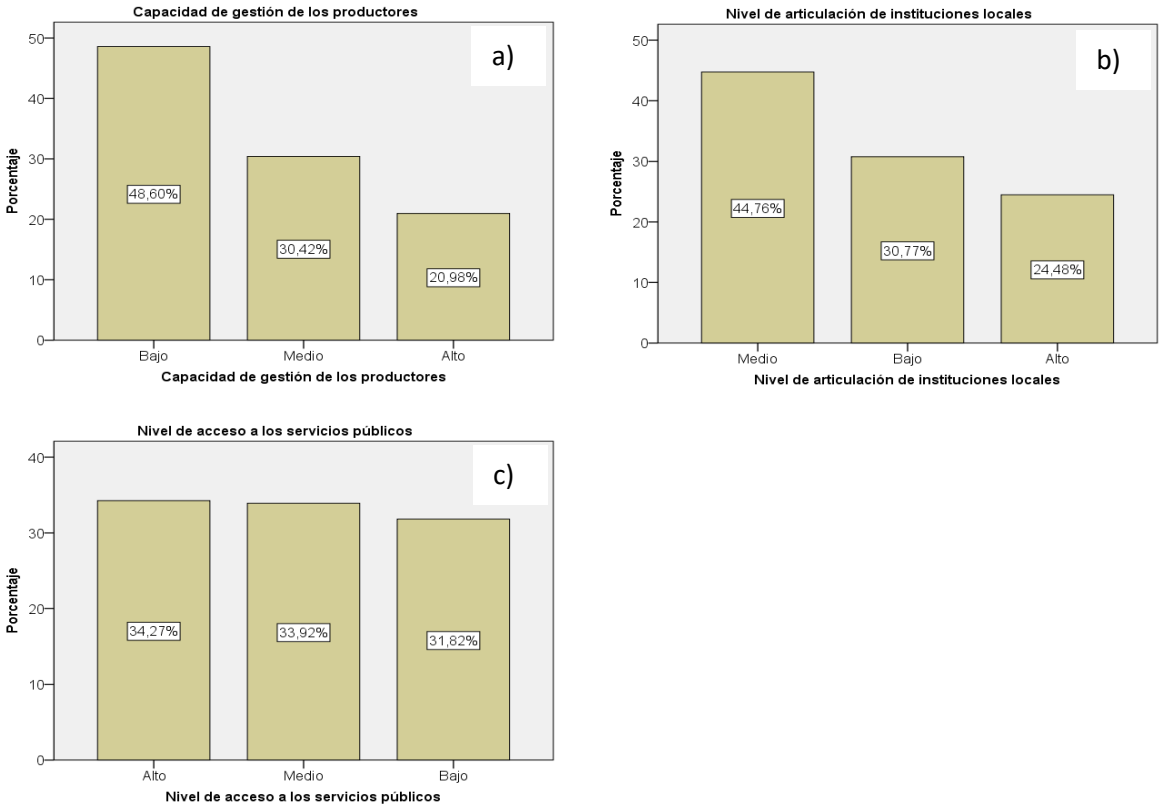
Indicadores de la dimensión biofísico ambiental de la agricultura familiar en la comisión de usuarios del canal viejo imperial, Cañete



Respecto a la dimensión institucional de la AF, la figura 7 muestra los indicadores i) capacidad de gestión de los productores, ii) presencia de instituciones locales y iii) los servicios básicos y según la tabla 5, el 66.1% presenta institucionalidad medianamente sostenible a sostenible frente a un 33.1% que es no sostenible, explicado por el bajo a medio nivel de gestión de los productores (79.02%, fig. 7.a), bajo a medio nivel de articulación entre las instituciones locales (75.53%, fig. 7.b) y bajo a medio nivel de acceso a los servicios públicos (65.74%, fig. 7.c).

Figura 7

Indicadores de la dimensión institucional de la agricultura familiar en la comisión de usuarios del canal viejo imperial, Cañete



Con el objetivo de determinar la influencia de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar, se procesó la información mediante el método de regresión logística multinomial ya que la variable explicada es cualitativa de tres niveles y las variables predictoras son nominales, ordinales o escalares, además los datos proceden de una distribución libre (no paramétrica), los resultados del modelo se muestran a continuación.

Tabla 6

Estadísticos de ajuste de los modelos entre gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Modelo	Criterio de información de Akaike (AIC)	Criterio de información bayesiana (BIC)	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo interceptación	490,999	498,311	486,999			
Final	124,374	219,430	72,374	414,625	24	,000

La tabla 6, nos muestra que el modelo final tiene mejor ajuste que solo teniendo el valor de beta (intercepto), según el índice AIC (Akaike y Schwarz's) cuyo valor de 124.374 es menor en comparación al intercepto (490.999) lo que indica que existe al menos un modelo que explica la sostenibilidad de la AF en función de la GA, pero ¿en que medida las variables independientes pueden explicar el comportamiento de la variable dependiente? La respuesta podemos hallar en la tabla 7, donde los valores de Pearson y su correspondiente desviación indican que la sig.>0.05; por tanto, aceptando la hipótesis nula concluimos que no existe diferencias significativas entre los valores predichos del modelo con los valores observados, es decir que existe un buen ajuste del modelo final.

Tabla 7

Bondad de ajuste de coeficiente del modelo de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

Bondad de ajuste

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	31.929	70	1.000
Desvianza	33.566	70	1.000

En la tabla 8, los coeficientes de determinación de Cox y Snell, Nagelkerke y Mc Fadden muestran que porcentaje de la sostenibilidad de la agricultura familiar es explicada por las dimensiones de la GA.

Los coeficientes de Cox y Snell, Nagelkerker y McFadden son cercanos, por ejemplo, tomando la corrección de Nagelkerker se observa que el modelo final explica el 86.8% del

cambio de la sostenibilidad de la AF depende del resultado en los componentes efectividad, eficiencia y compromiso y participación de la GA.

Tabla 8

Coeficientes de asociación de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,765
Nagelkerke	,868
McFadden	,678

En la tabla 9, se aprecia la importancia de las dimensiones efectividad, eficiencia y compromiso y participación en la gobernanza del agua, que predicen significativamente el modelo de la sostenibilidad de la AF, el valor de X^2 de 53.333 y su correspondiente valor de la significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que la dimensión efectividad en la gobernanza del agua tienen influencia altamente significativa en la sostenibilidad de la agricultura familiar.

El valor de X^2 de 33.444 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que la dimensión eficiencia en la gobernanza del agua tiene influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la AF, finalmente, el valor de X^2 de 17.474 y su correspondiente nivel de significancia de 0.026 (Sig. < 0.05) indican que la dimensión compromiso y participación en la gobernanza del agua tiene influencia significativa sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar.

Tabla 9

Contraste de razón de verosimilitud de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Efecto	AIC de modelo reducido	BIC de modelo reducido	Logaritmo de la verosimilitud -2 de modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Interceptación	124,374	219,430	72,374[a]	0,000	0	
Efectividad	161,707	227,514	125,707	53,333	8	,000
Eficiencia	141,818	207,626	105,818	33,444	8	,000
Compromiso y participación	125,848	191,656	89,848	17,474	8	,026

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia de los logaritmos de la verosimilitud -2 entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final porque omitir el efecto no aumenta los grados de libertad.

El resultando del modelo reducido tiene la siguiente función lineal: Logit(SAF) = 124.374 + 161.707*Efectividad + 141.818*Eficiencia + 125.848 Compromiso y participación.

La tabla 10 de estimaciones de parámetro nos muestra los valores de beta, significancia estadística y Odds ratio de cada variable de manera individual, la tabla está dividida en dos secciones, AF medianamente sostenible y sostenible, por tanto las comparaciones se realizan de dos en dos tomando como referencia la AF no sostenible, es decir en la primera parte de la tabla se realiza la comparación de la agricultura no sostenible versus AF medianamente sostenible y en la segunda sección se comparan la agricultura no sostenible versus la agricultura sostenible.

En la primera sección de la tabla, se observa que, a medida que la efectividad en la gobernanza del agua aumenta del nivel "no existe" (1) al nivel "existe y funciona" (5) los coeficientes beta, también aumentan desde -15.429 a -11.635 prediciendo significativamente que la AF sea medianamente sostenible (Sig.<0.001) en comparación a que no sea sostenible.

Tabla 10

Estimaciones de parámetros del modelo de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

Sostenibilidad de la agricultura familiar[a]		B	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza para Exp(B)		
					Límite inferior	Exp(B)	Límite superior
2.00 AF Medianamente sostenible	Interceptación	43,630	2519,660	,986			
	[Efectividad =1.00]	-32,690	4422,925	,994	0,000	6,352E-15	.[b]
	[Efectividad =2.00]	-15,429	1,084	,000	2,379E-08	1,991E-07	1,667E-06
	[Efectividad =3.00]	-14,344	1,013	,000	8,088E-08	5,894E-07	4,296E-06
	[Efectividad =4.00]	-11,635	,544	,000	3,047E-06	8,853E-06	2,572E-05
	[Efectividad =5.00]	0[c]					
	[Eficiencia=1.00]	-32,369	6031,951	,996	0,000	8,759E-15	.[b]
	[Eficiencia =2.00]	-15,846	1,238	,000	1,161E-08	1,313E-07	1,485E-06
	[Eficiencia =3.00]	-14,618	1,129	,000	4,902E-08	4,484E-07	4,101E-06
	[Eficiencia =4.00]	-12,965	,616	,000	7,007E-07	2,342E-06	7,826E-06
	[Eficiencia =5.00]	0[c]					
	[Compromiso y participación=1.00]	-32,616	7120,007	,996	0,000	6,840E-15	.[b]
	[Compromiso y participación =2.00]	-15,561	2519,659	,995	0,000	1,746E-07	.[b]
	[Compromiso y participación =3.00]	-15,010	2519,659	,995	0,000	3,030E-07	.[b]
	Compromiso y participación =4.00]	2,194	,558	,000	3,005	8,968	26,759
	[Compromiso y participación =5.00]	0[c]					
3.00	Interceptación	47,132	2519,660	,985			

AF Sostenible	[Efectividad=1.00]	-17,039	6735,923	,998	0,000	3,980E-08	.[b]
	[Efectividad =2.00]	-32,205	3591,841	,993	0,000	1,031E-14	.[b]
	[Efectividad =3.00]	-34,366	3886,756	,993	0,000	1,188E-15	.[b]
	[Efectividad =4.00]	-13,726	0,000		1,093E-06	1,093E-06	1,093E-06
	[Efectividad =5.00]	0[c]					
	[Eficiencia=1.00]	-31,779	11993,337	,998	0,000	1,579E-14	.[b]
	[Eficiencia =2.00]	-35,598	3351,036	,992	0,000	3,467E-16	.[b]
	[Eficiencia =3.00]	-17,463	1,151	,000	2,731E-09	2,605E-08	2,485E-07
	[Eficiencia =4.00]	-14,436	0,000		5,375E-07	5,375E-07	5,375E-07
	[Eficiencia =5.00]	0[c]					
	[Compromiso y participación =1.00]	-18,443	11946,663	,999	0,000	9,778E-09	.[b]
	[Compromiso y participación =2.00]	-31,679	3907,633	,994	0,000	1,745E-14	.[b]
	[Compromiso y participación =3.00]	-16,963	2519,660	,995	0,000	4,297E-08	.[b]
	[Compromiso y participación =4.00]	1,970	0,000		7,173	7,173	7,173
	[Compromiso y participación =5.00]	0[c]					

a. La categoría de referencia es: 1.00 No sostenible.
b. Se ha producido un desbordamiento de punto flotante al calcular este estadístico. Por lo tanto, su valor se define como perdido del sistema.
c. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.
Nota: R^2= 0.765 (Cox y Snell), 0.868 (Nagelkerke) 0.678 (McFadden). Modelo X^2 = 414.625, p<0.001. *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Según los valores de Odds ratio, si los valores de los indicadores de la efectividad en la GA aumentan en una unidad, es de esperar que la AF también aumente entre 1.991E-07 a 8.853E-06 veces y pase de ser no sostenible a medianamente sostenible, para ello es necesario la implementación y el fortalecimiento de los indicadores que involucran la efectividad entre ellos: la implementación de políticas, prioridades y planificación estratégica para la gestión del agua, financiamiento de infraestructura hídrica por parte del sector público y privado, gestionar la existencia de presupuesto para el mantenimiento y operación de los sistemas de riego mediante la propuesta de tarifas en función de las normas y finalmente identificar brechas de oferta y demanda de agua con intervención de las entidades del sector público y privado.

La dimensión eficiencia en la GA al aumentar del nivel "no existe (1) al nivel "existe y funciona" (5) los coeficientes beta también aumentan de -15.846 a -12.965 prediciendo significativamente que la AF sea medianamente sostenible (Sig.<0.001) en comparación a que no sea sostenible, según los valores de Odds ratio, si los valores de los indicadores de la eficiencia aumentan en una unidad, se debe esperar que la AF también aumente entre 1.1313E-07 a 2.342E-06 veces y pase de ser no sostenible a medianamente sostenible.

El paso a una agricultura medianamente sostenible implica incorporar y mejorar los datos e información para tomar mejores decisiones en la gestión del agua, fortalecer las finanzas del

agua y la asignación de recursos financieros para la gestión de infraestructura hídrica, el establecimiento de marcos regulatorios sólidos y de fácil aplicación para la gestión del agua y el desarrollo de prácticas innovadoras de gobernanza del agua.

En relación al componente compromiso y participación, los resultados muestran que, al aumentar del nivel "no existe" (1) al nivel "existe y funciona" (5), los coeficientes beta también aumentan desde -32.616 hasta 2.194 prediciendo significativamente (Sig.<0.05) que la agricultura familiar sea medianamente sostenible a no serlo, un aumento del compromiso y participación hasta el nivel "parcialmente implementado" (4) hará que la agricultura familiar medianamente sostenible aumente en 8.968 veces, aumentar el compromiso y participación involucra el cumplimiento de la rendición de cuentas en función de los marcos legales, el fomento permanente de las normas y códigos de conducta de integridad y transparencia, incremento de la gestión del agua participativa y el fortalecimiento de capacidades de los gestores.

En la segunda sección de la tabla 10, al comparar la agricultura familiar sostenible versus la agricultura familiar no sostenible se tiene que a partir del nivel "existe y esta parcialmente implementado" (4) de las dimensiones efectividad, eficiencia y compromiso y participación en la gobernanza del agua, se espera que la agricultura familiar sea significativamente sostenible (Sig.<0.05), un aumento en dichas dimensiones harán que la agricultura familiar sostenible aumente hasta 7.173 veces (Odds).

Para probar el objetivo específico 1 que tiene como propósito identificar los factores de la dimensión efectividad de la gobernanza del agua que influyen favorablemente en la sostenibilidad de la AF de la comisión de usuarios de riego del valle Cañete 2021, se realizó el análisis mediante el método de regresión logística multinomial, los resultados se muestran en la tabla 11.

Tabla 11

Estadísticos de información de ajuste de los modelos de los factores de la efectividad de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Modelo	AIC	BIC	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo interceptación	615,120	622,432	611,120			
Final	250,137	315,945	214,137	396,983	16	,000

El modelo final tiene mejor ajuste que solo teniendo el valor de beta, ya que el índice AIC (Akaike y Schwarz's) de 250.137 y su correspondiente nivel de significancia (Sig. < 0.001) indican la existencia de un modelo final.

Tabla 12

Bondad de ajuste de coeficiente del modelo de la efectividad de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	246,510	548	1,000
Desvianza	214,137	548	1,000

La existencia del modelo final es ratificada por los coeficientes de la tabla 12, donde los valores del coeficiente de Pearson de 246.510 y su correspondiente desviación de 214.137 indican que no existe diferencia significativa entre los valores predichos con los observados en el modelo (Sig.>0.05), por tanto, existe buen ajuste del modelo.

Tabla 13

Coeficientes de asociación entre efectividad de la gobernanza del agua y sostenibilidad de la agricultura familiar

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,750
Nagelkerke	,851
McFadden	,650

En la tabla 13, los coeficientes de determinación de Cox y Snell, Nagelkerker y McFadden son cercanos y tomando la corrección de Nagelkerker, el modelo final explica que el 85.1% del cambio de la sostenibilidad de la agricultura familiar es debido al cambio en la efectividad de la GA y sus correspondientes indicadores.

Tabla 14

Contraste de la razón de verosimilitud entre efectividad de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Efecto	AIC de modelo reducido	BIC de modelo reducido	Logaritmo de la verosimilitud -2 de modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Interceptación	250,137	315,945	214,137[a]	0,000	0	
Roles y responsabilidades	262,287	320,783	230,287	16,151	2	,000
Escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca	261,853	320,349	229,853	15,716	2	,000
Coherencia de políticas	263,509	322,005	231,509	17,373	2	,000
Capacidades de las autoridades responsables	254,075	312,571	222,075	7,938	2	,019
Efectividad de la gobernanza del agua	252,635	289,195	232,635	18,498	8	,018

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia de los logaritmos de la verosimilitud -2 entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final porque omitir el efecto no aumenta los grados de libertad.

Según la tabla 14, la dimensión efectividad y sus correspondientes indicadores de la GA, predicen significativamente el modelo de la agricultura familiar sostenible, el valor de X^2 de 16.151 y su correspondiente valor de la significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que los roles y responsabilidades de la efectividad influyen significativamente la agricultura familiar sostenible, del mismo modo, el valor de X^2 de 15.716 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que las escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca tiene influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar, el valor de X^2 de 17.373 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que la coherencia de políticas tienen influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la AF, luego el valor de X^2 de 7.938 y su correspondiente valor de la significancia de 0.019 (Sig.< 0.05) evidencia que las capacidades de las autoridades responsables influyen significativamente en la sostenibilidad de la agricultura familiar, finalmente en suma la integración de dichos indicadores hacen que la dimensión efectividad en la gobernanza del agua influya significativamente en la

sostenibilidad de la AF tal como se puede observar en el nivel de significancia de 0.018 (Sig.<0.05).

El modelo reducido que explica la sostenibilidad de la agricultura familiar (SAF) es como se muestra a continuación: Logit(SAF)=250.137 + 262.287*roles y responsabilidades + 261.853*escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca + 263.509*coherencia de políticas + 254.075*capacidades de las autoridades responsables + 252.635*efectividad.

La tabla 15 de estimaciones de parámetro nos muestra los valores de beta, significancia estadística y Odds ratio de cada indicador de la efectividad de manera individual, la tabla esta dividida en dos secciones, agricultura medianamente sostenible y agricultura sostenible, por tanto, las comparaciones se realizan de dos en dos tomando como referencia la agricultura familiar no sostenible.

En la primera sección, se observa que los roles y responsabilidades tiene como valor beta 0.419 y predice significativamente que la agricultura familiar sea medianamente sostenible (Sig.<0.05) en comparación a que no sea sostenible, según el valor Odds ratio de 1.520 indica que, si los componentes de los roles y responsabilidades aumentan en una unidad, es esperar que la agricultura familiar medianamente sostenible aumente con una probabilidad de 65.79% (1/1.520) para ello será necesario: i) la existencia de políticas, prioridades y planificación de la gestión del agua; ii) la intervención de entidades públicas y privadas aportando con el financiamiento de obras y capacitación en materia de riego; iii) la existencia de presupuesto para gestionar los servicios de mantenimiento y operación de la infraestructura de riego; iv) establecer la propuesta de tarifa de agua y el otorgamiento de concesiones en materia de riego de acuerdo a las normas y v) la determinación de brechas entre oferta y demanda de agua con participación del gobierno y la comisión de usuarios de riego.

Tabla 15

Estimaciones de los parámetros de la efectividad de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar

Sostenibilidad de la agricultura familiar[a]		B	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza para Exp(B) Límite inferior	Exp(B)	Límite superior
2.00 Medianamente sostenible	Interceptación	-16,419	7,290	,024			
	Roles y responsabilidades	,419	,129	,001	1,180	1,520	1,958
	Escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca	,538	,171	,002	1,225	1,713	2,395
	Coherencia de políticas	,660	,184	,000	1,349	1,936	2,778
	Capacidad de autoridades responsables	,192	,157	,221	,891	1,212	1,650
	[Efectividad=1.00]	-19,481	2728,204	,994	0,000	3,462E-09	.[b]
	[Efectividad=2.00]	-6,675	2,312	,004	1,359E-05	,001	,117
	[Efectividad=3.00]	-10,640	1,344	,000	1,719E-06	2,395E-05	,000
	[Efectividad=4.00]	-10,458	,760	,000	6,483E-06	2,873E-05	,000
	[Efectividad=5.00]	0[c]					
3.00 Sostenible	Interceptación	-24,784	8,819	,005			
	Roles y responsabilidades	,553	,161	,001	1,269	1,738	2,381
	Escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca	,723	,207	,000	1,374	2,061	3,091
	Coherencia de políticas	,590	,225	,009	1,161	1,805	2,807
	Capacidad de autoridades responsables	,423	,183	,021	1,067	1,526	2,184
	[Efectividad=1.00]	-16,026	2893,716	,996	0,000	1,096E-07	.[b]
	[Efectividad =2.00]	-21,885	2389,859	,993	0,000	3,131E-10	.[b]
	[Efectividad =3.00]	-28,543	2418,670	,991	0,000	4,017E-13	.[b]
	[Efectividad =4.00]	-11,823	0,000		7,337E-06	7,337E-06	7,337E-06
	[Efectividad =5.00]	0[c]					

a. La categoría de referencia es: 1.00 No sostenible.

b. Se ha producido un desbordamiento de punto flotante al calcular este estadístico. Por lo tanto, su valor se define como perdido del sistema.

c. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Nota: R2=0.750 (Cox y Snell), 0.851 (Nagelkerke), 0.650 (Mc Fadden). Modelo X2 = 396.983, Sig.<0.001. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001

El indicador escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuencas cuyo valor beta de 0.538 y su correspondiente valor de la significancia de 0.002 influye significativamente (Sig.<0.05) a que la agricultura familiar sea medianamente sostenible en comparación a que no sea sostenible, según el Odds ratio, un aumento en la gestión de escalas apropiadas dentro de los

sistemas de cuenca influirá positivamente en 1.713 veces a que la agricultura familiar sea medianamente sostenible, para ello es necesario que: i) la gestión del agua responda a objetivos ambientales, económicos y sociales; ii) la gestión del agua, se realice desde los sistemas de captación, distribución y vertido de aguas residuales; iii) que la promoción de estrategias para la gestión del agua sea consistente con las condiciones locales; iv) que exista cooperación multinivel para la gestión del agua y v) que exista coordinación entre autoridades de comisión de usuarios intercuencas para el aprovechamiento de recursos.

El indicador coherencia de políticas, tiene como valor beta 0.660 y su correspondiente valor de la significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) que indican la influencia altamente significativa sobre la agricultura familiar medianamente sostenible, según el valor Odds ratio, un incremento en sus componentes de dicho indicador está asociado a un aumento de 1.936 veces en la agricultura familiar, ello implica: i) coordinar la gestión del agua con instituciones de salud, energía, agricultura e industria; ii) gestionar la protección y calidad de los recursos hídricos; iii) practicar políticas regulatorias con interacción de instituciones públicas y privadas y iv) promover la existencia de cooperación multinivel (Gobierno, local, regional y nacional) hacia el logro de políticas hídricas.

El indicador de capacidades de las autoridades responsables tiene un valor beta de 0.192, un nivel de significancia de 0.221 (Sig. > 0.05) que indican la agricultura familiar medianamente sostenible, no esta influenciada por la capacidad de las autoridades responsables.

Según la tabla 15, a medida que la efectividad aumenta del nivel "no existe" (1) al nivel "existe y funciona" (5) los coeficientes beta, también aumentan desde -19.481 a -10.458 prediciendo significativamente que la agricultura familiar sea medianamente sostenible (Sig.<0.001) en comparación a que no lo sea. Los valores de Odds ratio, indican si la efectividad aumenta en una unidad, es de esperar que la agricultura familiar también aumente entre 3.462E-09 a 2.873E-05 veces y pase de ser no sostenible a ser medianamente sostenible.

En la segunda sección de la tabla 15 se compara la agricultura familiar sostenible versus la agricultura familiar no sostenible, los roles y responsabilidades (beta=0.553), escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca (beta=0.723), coherencia de políticas (beta=0.590) y capacidad de autoridades responsables (beta=0.423) explican significativamente el modelo de la

sostenibilidad de la agricultura familiar (Sig.<0.05), los valores de Odds ratios indican que un aumento en los roles y responsabilidades hará que la agricultura familiar sostenible aumente en 1.738 veces para ello se requieren que existan políticas, planificación estratégica para la gestión del agua, involucrar a entidades públicas y privadas para el financiamiento de obras y capacitación en materia de riego, destinar presupuesto para el mantenimiento y operación de los sistemas de riego, que la tarifa y el otorgamiento de concesiones se realicen en función de las normas existentes y que la demanda y oferta de agua se realice con participación de los actores sociales, por su parte un aumento en las escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca está asociada a un aumento de 2.061 veces en la sostenibilidad de la agricultura familiar para ello se requiere que la gestión del agua responda a objetivos ambientales, económicos y sociales, que el agua debe ser gestionada en todo el sistema de manera integral desde la captación, distribución y su disposición final, que la promoción de estrategias para la gestión del agua sea apropiado de acuerdo a los usos y costumbres y las condiciones locales, que exista articulación interinstitucional entre los gobiernos local, regional y nacional así como exista cooperación entre autoridades de comisiones de riego intercuencas.

También, un incremento en la coherencia de políticas está asociado a un aumento de 1.085 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, para ello se requiere que la comisión de usuarios coordine la gestión del agua con instituciones de salud, energía, agricultura e industria, que la comisión de usuarios coordine la protección y calidad de los recursos hídricos con el ministerio del medio ambiente y salud, que la comisión de usuarios practiquen políticas regulatorias en interacción con las instituciones públicas y que se implementen políticas de cooperación interinstitucional para lograr objetivos comunes en materia de recursos hídricos.

Un aumento en las capacidades de las autoridades responsables permitirá un aumento en 1.526 veces la agricultura familiar sostenible para ello es necesario que los integrantes de la comisión de usuarios participen de los programas de capacitación especialmente en materia de planificación, formulación de normas y gestión de proyectos en materia de riego, que la comisión de usuarios fortalezca las capacidades técnicas, financieras e institucionales para gestionar el agua, que las funciones entre las autoridades del agua se distribuya con responsabilidad, la contratación de personal sea en función de la meritocracia y de manera

transparente y que se implemente constantemente programas de capacitación en materia de gestión del agua para riego.

Con el propósito de contrastar el objetivo específico 2, que plantea determinar los factores de la dimensión eficiencia de la gobernanza del agua que influyen positivamente en la sostenibilidad de la AF de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021, se realizó el análisis de regresión logística multinomial a un nivel de confianza de 95%, los resultados del análisis muestran en la tabla 16.

Tabla 16

Estadísticos de información de ajuste de los modelos de la eficiencia de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Modelo	AIC	BIC	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo interceptación	615,120	622,432	611,120			
Final	327,069	392,877	291,069	320,051	16	,000

En la tabla 16, se observa que el modelo final tiene mejor ajuste que solo teniendo el valor del intercepto, según el índice AIC (Akaike y Schwarz's) para el modelo final se tiene que el valor de 327.069 y su correspondiente nivel de significancia (Sig. < 0.001) indican la existencia de un modelo final.

Tabla 17

Bondad de ajuste de coeficiente del modelo de la eficiencia de la gobernanza del agua y sostenibilidad de la agricultura familiar

Bondad de ajuste

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	345,383	552	1,000
Desvianza	291,069	552	1,000

El coeficiente de Pearson de 345.383 y su correspondiente valor de la desviación de 291.069 de la tabla 17 indican que no existe diferencia significativa (Sig.>0.05) entre los valores observados con los valores pronosticados del modelo, por tanto, ratifica la idoneidad del modelo y los valores de los coeficientes AIC y BIC (Akaike y Schwarz's) de la tabla 16.

Para conocer el nivel de asociación existente entre la dimensión eficiencia de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar se calculó el coeficiente de determinación de Nagelkerke cuyo uso es en el campo de la estadística no paramétrica, dicho resultado se muestra en la tabla 18.

Tabla 18.

Coeficientes de asociación entre la eficiencia de la gobernanza del agua y sostenibilidad de la agricultura familiar

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,673
Nagelkerke	,764
McFadden	,524

La tabla 18, muestra los coeficientes de asociación de Cox y Snell de 0.673, Nagelkerker de 0.764 y McFadden de 0.524 y tomando la corrección de Nagelkerker se observa que el modelo final explica el 76.4% del cambio de la variable sostenibilidad de la agricultura familiar mediante el cambio en la eficiencia de la gobernanza del agua y sus correspondientes indicadores de datos e información, finanzas del agua, marcos regulatorios y prácticas innovadoras tal como se muestra en la tabla 19.

La dimensión eficiencia y sus correspondientes indicadores de la gobernanza del agua, predicen significativamente el modelo de la sostenibilidad de la AF, el valor de X^2 de 37.905 y su correspondiente valor de la significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que los datos e información influyen significativamente sobre la sostenibilidad de la AF, del mismo modo, el valor de X^2 de 23.998 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que las finanzas del agua y asignación de los recursos financieros tiene influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar, el valor de X^2 de 18.334 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que los marcos regulatorios sólidos de gestión tienen influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar, luego el valor de X^2 de 20.134 y su correspondiente valor de la significancia de 0.000 (Sig.< 0.001) evidencia que las prácticas de gobernanza del agua innovadoras influyen significativamente en la sostenibilidad de la AF.

Tabla 19

Contraste de la razón de verosimilitud entre eficiencia de la gobernanza del agua sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Efecto	AIC de modelo reducido	BIC de modelo reducido	Logaritmo de la verosimilitud -2 de modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Interceptación	327,069	392,877	291,069[a]	0,000	0	
Datos e información	360,975	419,470	328,975	37,905	2	,000
Finanzas del agua y asignación de recursos financieros	347,068	405,563	315,068	23,998	2	,000
Marcos regulatorios sólidos de gestión	341,404	399,899	309,404	18,334	2	,000
Prácticas innovadoras de gobernanza del agua	343,204	401,699	311,204	20,134	2	,000
La eficiencia en la gestión del agua	315,223	351,782	295,223	4,153	8	,843

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia de los logaritmos de la verosimilitud -2 entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final porque omitir el efecto no aumenta los grados de libertad.

El modelo reducido que explica la sostenibilidad de la agricultura familiar (SAF) es como se muestra a continuación: Logit(SAF)= 327.069 + 360.975* datos e información + 347.068*finanzas del agua y asignación de recursos + 341.404*marcos regulatorios sólidos de gestión + 343.204* prácticas innovadoras de gobernanza del agua.

Con la finalidad de determinar los efectos individuales de cada uno de los indicadores de la dimensión eficiencia de la gobernanza del agua sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar se realizó el cálculo de Odds ratios cuyos resultados se muestran en la tabla 20 de estimaciones de parámetro donde los valores de beta, significancia estadística y Odds ratio de cada indicador de la dimensión eficiencia, de manera individual, el indicador de datos e información tienen influencia sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar, debido a que sus correspondientes valores beta de 0.470 y la significancia de 0.001 (Sig. < 0.001) predicen significativamente el modelo, es decir, un aumento en los datos e información aumentará en 1.601 veces que la agricultura familiar sea medianamente sostenible.

Tabla 20

Estimaciones de los parámetros de la eficiencia de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar

Sostenibilidad de la agricultura familiar[a]		B	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza para Exp(B)		
					Límite inferior	Exp(B)	Límite superior
2.00 Medianamente sostenible	Interceptación	-9,830	5,510	,074			
	Datos e información	,470	,108	,000	1,296	1,601	1,977
	Finanzas del agua y asignación de los recursos financieros	,381	,109	,000	1,182	1,464	1,813
	Marcos regulatorios sólidos	,344	,095	,000	1,172	1,411	1,699
	Prácticas de gobernanza del agua innovadoras	,252	,109	,021	1,039	1,286	1,592
	[Eficiencia=1.00]	-25,074	4192,299	,995	0,000	1,290E-11	.[b]
	[Eficiencia =2.00]	-10,178	1,838	,000	1,036E-06	3,799E-05	,001
	[Eficiencia =3.00]	-11,683	1,324	,000	6,295E-07	8,437E-06	,000
	[Eficiencia =4.00]	-12,083	,800	,000	1,180E-06	5,656E-06	2,710E-05
	[Eficiencia =5.00]	0[c]					
3.00 Sostenible	Interceptación	-28,595	7,621	,000			
	Datos e información	,781	,150	,000	1,629	2,184	2,928
	Finanzas del agua y asignación de los recursos financieros	,681	,151	,000	1,470	1,977	2,659
	Marcos regulatorios sólidos	,472	,128	,000	1,247	1,603	2,060
	Prácticas de gobernanza del agua innovadoras	,618	,150	,000	1,383	1,855	2,490
	[Eficiencia =1.00]	-17,355	4253,089	,997	0,000	2,904E-08	.[b]
	[Eficiencia =2.00]	-22,043	2114,890	,992	0,000	2,672E-10	.[b]
	[Eficiencia =3.00]	-11,123	1,240	,000	1,301E-06	1,477E-05	,000
	[Eficiencia =4.00]	-11,666	0,000		8,580E-06	8,580E-06	8,580E-06
	[Eficiencia =5.00]	0[c]					

a. La categoría de referencia es: 1.00 No sostenible.

b. Se ha producido un desbordamiento de punto flotante al calcular este estadístico. Por lo tanto, su valor se define como perdido del sistema.

c. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Nota: R2=0.673 (Cox y Snell), 0.764 (Nagelkerke), 0.524 (Mc Fadden). Modelo X^2 = 320.051, Sig.<0.001. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001

El aumento de los datos e información de la GA implica aumentar la gestión de información de cantidad de agua requerida para la agricultura; aumentar la coordinación eficaz e intercambio

de experiencias con usuarios intercuencas; coordinar con instituciones públicas y privadas para el acceso a sistemas de información y gestionar la existencia de información, confianza, reciprocidad entre comisiones.

Las finanzas del agua y asignación de los recursos financieros tiene como valor beta de 0.381 y su correspondiente valor de la significancia (Sig. < 0.001), por tanto, predicen significativamente el modelo, según el Odds ratio indica si se aumenta las finanzas del agua y asignación de los recursos financieros se espera que la agricultura familiar medianamente sostenible aumente en 1.464 veces, ello implica que la comisión de usuarios promueva la recaudación de ingresos por impactos negativos al agua, cuente con recursos sostenibles para financiar proyectos de riego, que se elaboren los presupuestos y se lleve la contabilidad de manera transparente y que se gestione fondos públicos para la gestión eficiente del agua.

El indicador de marcos regulatorios sólidos de gestión tiene como valor beta de 0.344 y su correspondiente valor de la significancia (Sig. < 0.001) por tanto, predice significativamente el modelo, según el Odds ratio, si se aumenta los marcos regulatorios sólidos de gestión en una unidad se espera que la agricultura familiar medianamente sostenible aumente 1.411 veces, para ello es necesario promover de manera integrada la gestión del agua con enfoque de largo plazo, contar con recursos económicos y humanos suficientes para el cumplimiento de normas en materia de riego, formular normas y procesos claros y de fácil aplicación y contar con instrumentos de regulación a nivel de consulta y evaluación en materia de riego.

El indicador de prácticas de gobernanza del agua innovadoras tiene como valor beta de 0.252 y su correspondiente valor de la significancia (Sig. < 0.021) predice significativamente el modelo, según el Odds ratio, si se aumenta las prácticas innovadoras de la gobernanza del agua, se espera que la agricultura familiar medianamente sostenible aumente 1.286 veces, para ello se requiere a nivel de la comisión de usuarios que se lleven a cabo talleres de evaluaciones sobre la gestión del agua, utilicen plataformas virtuales para capacitaciones, articulen actividades con instituciones públicas y privadas para la gestión del agua y se promueva investigaciones en materia de gestión del agua.

Respecto a la dimensión eficiencia en la gobernanza del agua al aumentar del nivel "no existe (1) al nivel "existe y funciona" (5) los coeficientes beta también aumentan de -25.074 a -

12.083 prediciendo significativamente que la agricultura familiar sea medianamente sostenible (Sig.<0.001) en comparación a que no sea sostenible, según los valores de Odds ratio, si los valores de los indicadores de la eficiencia aumentan en una unidad, se debe esperar que la agricultura familiar también aumente entre 1.290E-11 a 5.656E-06 veces y pase de ser no sostenible a medianamente sostenible.

En la segunda sección de la tabla 20, se compara la agricultura familiar sostenible versus la agricultura familiar no sostenible, los datos e información (beta=0.781), finanzas del agua y asignación de los recursos financieros (beta=0.681), marcos regulatorios sólidos (beta=0.472) y prácticas de gobernanza innovadoras (beta=0.618) explican significativamente el modelo de la sostenibilidad de la agricultura familiar (Sig.<0.001), los valores de Odds ratios indican que un aumento en los datos e información hará que la agricultura familiar sostenible aumente en 2.184 veces para ello se requieren aumentar la gestión de información de cantidad de agua requerida para la agricultura; aumentar la coordinación eficaz e intercambio de experiencias con usuarios intercuencas; coordinar con instituciones públicas y privadas para el acceso a sistemas de información y gestionar la existencia de información, confianza, reciprocidad entre comisiones.

Un aumento en las finanzas del agua y asignación de los recursos financieros está asociado a un aumento de 1.977 veces en la sostenibilidad de la agricultura familiar para ello se requiere que la comisión de usuarios promueva la recaudación de ingresos por impactos negativos al agua, cuente con recursos sostenibles para financiar proyectos de riego, que se elaboren los presupuestos y se lleve la contabilidad de manera transparente y que se gestione fondos públicos para la gestión eficiente del agua.

También, un incremento en los marcos regulatorios sólidos de gestión está asociado a un aumento de 1.603 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, para ello se requiere que la comisión de usuarios promueva de manera integrada la gestión del agua con enfoque de largo plazo, contar con recursos económicos y humanos suficientes para el cumplimiento de normas en materia de riego, formular normas y procesos claros y de fácil aplicación y contar con instrumentos de regulación a nivel de consulta y evaluación en materia de riego.

Un aumento en las prácticas de gobernanza del agua innovadoras permitirá un aumento en 1.855 veces la agricultura familiar sostenible para ello es necesario que la comisión de usuarios

lleve a cabo talleres de evaluaciones sobre la gestión del agua, utilicen plataformas virtuales para capacitaciones, articulen actividades con instituciones públicas y privadas para la gestión del agua y se promuevan investigaciones en materia de gestión del agua.

Finalmente, conforme aumenta la eficiencia en la gestión del agua del nivel "no existe" (1) al nivel "existe y funciona" (5) los coeficientes beta también van en aumento desde -17.355 hasta -11.666, pasando a ser significativo a partir del nivel "existe y esta parcialmente implementado" (4) (Sig. < 0.05), según el Odds ratio se tiene que un aumento en la eficiencia está asociado a un aumento en la sostenibilidad de la agricultura familiar.

El objetivo específico 3, tiene como propósito determinar los factores de la dimensión confianza y participación de la GA que tienen influencia favorable en la sostenibilidad de la AF de la comisión de usuarios de riego del valle de Cañete, 2021, el indicador está constituido por: a) integridad y transparencia; b) involucramiento de las partes interesadas; c) arbitraje entre usuarios del agua y d) monitoreo y evaluación habitual, los resultados de la regresión logística multinomial se muestran en las tablas siguientes:

Tabla 21

Estadísticos de información de ajuste de los modelos de la confianza y participación de la gobernanza del agua y sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Modelo	AIC	BIC	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo interceptación	612,347	619,659	608,347			
Final	295,547	361,355	259,547	348,800	16	,000

La tabla 21 muestra que el modelo final tiene mejor ajuste que solo teniendo el valor de beta, según el índice AIC (Akaike y Schwarz's) cuyo valor de 295.547 y su correspondiente nivel de significancia (Sig. < 0.001) indican la existencia de un modelo final.

Tabla 22

Bondad de ajuste de coeficiente del modelo de la confianza y participación de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	284,073	548	1,000
Desvianza	256,775	548	1,000

Los valores de significancia (Sig. > 0.05) de la tabla 22 indican que no existe diferencia significativa entre los valores pronosticados con los observados en el modelo, lo cual hace que los resultados de los coeficientes AIC y BIC son apropiados para la dimensión confianza y participación de la GA.

Tabla 23

Coeficientes de asociación entre confianza y participación de la gobernanza del agua y sostenibilidad de la agricultura familiar

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,705
Nagelkerke	,799
McFadden	,571

La tabla 23, muestra los valores de Cox y Snell, Nagelkerker y McFadden y tomando la corrección de Nagelkerker se observa que el modelo final explica el 79.9% del cambio de la variable sostenibilidad de la AF mediante el cambio en la confianza y participación de la gobernanza del agua y sus correspondientes indicadores.

En la tabla 24, la dimensión confianza y participación y sus correspondientes indicadores de la gobernanza del agua, predicen significativamente el modelo de la sostenibilidad de la AF, el valor de X^2 de 14,687 y su correspondiente valor de la significancia de 0.001 (Sig. < 0.01) indican que la integridad y transparencia influyen significativamente sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar, del mismo modo, el valor de X^2 de 31.620 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que el nivel de involucramiento de las partes interesadas tiene influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar.

El valor de X^2 de 20.500 y su correspondiente nivel de significancia de 0.000 (Sig. < 0.001) indican que los niveles de arbitraje entre usuarios del agua tienen influencia altamente significativa sobre la sostenibilidad de la AF, luego el valor de X^2 de 22.591 y su correspondiente valor de la significancia de 0.000 (Sig.< 0.001) evidencia que el monitoreo y evaluación habitual influyen significativamente en la sostenibilidad de la agricultura familiar.

Tabla 24

Contraste de la razón de verosimilitud entre confianza y participación de la gobernanza del agua y sostenibilidad de la agricultura familiar

	Criterios de ajuste de modelo			Contraste de la razón de verosimilitud		
Efecto	AIC de modelo reducido	BIC de modelo reducido	Logaritmo de la verosimilitud -2 de modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Interceptación	295,547	361,355	259,547[a]	0,000	0	
Integridad y transparencia	306,234	364,730	274,234	14,687	2	,001
Involucramiento de las partes interesadas	323,167	381,663	291,167	31,620	2	,000
Arbitraje entre usuarios del agua	312,047	370,543	280,047	20,500	2	,000
Monitoreo y evaluación habitual	314,138	372,634	282,138	22,591	2	,000
Confianza y participación	290,979	327,539	270,979	11,432	8	,178

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia de los logaritmos de la verosimilitud -2 entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final porque omitir el efecto no aumenta los grados de libertad.

El modelo reducido que explica la sostenibilidad de la agricultura familiar (SAF) en función de los indicadores de la confianza y participación se tiene: Logit(SAF)= 295.547 + 306.234* integridad y transparencia + 323.167*involucramiento de las partes interesadas + 312.047*arbitraje entre usuarios de agua + 314.138* monitoreo y evaluación habitual.

Con el propósito de conocer los efectos individuales de cada uno de los indicadores de la dimensión confianza y participación de la gobernanza del agua sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar se realizó el cálculo de Odds ratios cuyos resultados se muestran en la tabla 25 de estimaciones de parámetro cuyos valores de beta, significancia estadística y Odds ratio de cada indicador de la dimensión confianza y participación de manera individual, el indicador de integridad y transparencia tiene influencia sobre la sostenibilidad de la agricultura familiar, debido a que su correspondiente valor beta de 0.259 y su valor de la significancia de 0.01 (Sig. < 0.05) son significativos, es decir, un aumento en el indicador de integridad y transparencia y sus

correspondientes componentes, aumentará en 1.716 veces que la agricultura familiar sea medianamente sostenible.

Tabla 25

Estimaciones de los parámetros de la confianza y participación de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar

Sostenibilidad de la agricultura familiar[a]		B	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza para Exp(B) Límite inferior	Exp(B)	Límite superior
2.00 Medianamente sostenible	Interceptación	,066	1529,384	1,000			
	Integridad y transparencia	,259	,101	,010	1,063	1,296	1,580
	Involucramiento de las partes interesadas	,426	,103	,000	1,252	1,531	1,873
	Arbitraje entre usuarios del agua	,126	,108	,243	,918	1,135	1,402
	Monitoreo y evaluación habitual	,056	,111	,614	,850	1,058	1,316
	[Compromisos y participación=1.00]	-29,441	4861,345	,995	0,000	1,637E-13	.[b]
	[Compromisos y participación =2.00]	-13,936	1529,375	,993	0,000	8,865E-07	.[b]
	[Compromisos y participación =3.00]	-13,901	1529,375	,993	0,000	9,176E-07	.[b]
	[Compromisos y participación =4.00]	2,380	,843	,005	2,069	10,801	56,393
	[Compromisos y participación =5.00]	0[c]					
3.00 Sostenible	Interceptación	-27,425	1529,396	,986			
	Integridad y transparencia	,540	,149	,000	1,281	1,716	2,297
	Involucramiento de las partes interesadas	,707	,145	,000	1,527	2,027	2,691
	Arbitraje entre usuarios del agua	,548	,148	,000	1,294	1,730	2,311
	Monitoreo y evaluación habitual	,623	,170	,000	1,336	1,864	2,601
	[Compromisos y participación =1.00]	-16,545	5307,822	,998	0,000	6,522E-08	.[b]
	[Compromisos y participación =2.00]	-22,154	2396,069	,993	0,000	2,391E-10	.[b]
	[Compromisos y participación =3.00]	-10,190	1529,375	,995	0,000	3,753E-05	.[b]
	[Compromisos y participación =4.00]	4,410	0,000		82,298	82,298	82,298
	[Compromisos y participación =5.00]	0[c]					

a. La categoría de referencia es: 1.00 No sostenible.

b. Se ha producido un desbordamiento de punto flotante al calcular este estadístico. Por lo tanto, su valor se define como perdido del sistema.

c. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Nota: R2=0.705 (Cox y Snell), 0.799 (Nagelkerke), 0.571 (Mc Fadden). Modelo X2 = 348.800, Sig.<0.001. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.0001

El indicador involucramiento de las partes interesadas tiene como valor beta de 0.426 y su correspondiente valor de la significancia 0.243 (Sig. > 0.05) no predice significativamente el modelo, por tanto, no formaría parte del mismo.

El indicador monitoreo y evaluación habitual, tiene como valor beta de 0.056 y su correspondiente valor de la significancia 0.614 (Sig. > 0.05) no predice significativamente el modelo, por tanto, no formaría parte del modelo.

En relación al componente compromiso y participación, los resultados muestran que, al aumentar del nivel "no existe" (1) al nivel "existe y funciona" (5), los coeficientes beta también aumentan desde -29.441 hasta 2.380 prediciendo significativamente (Sig.<0.05) que la agricultura familiar sea medianamente sostenible a no serlo, un aumento del compromiso y participación hasta el nivel "parcialmente implementado" (4) hará que la agricultura familiar medianamente sostenible aumente en 10.801 veces, aumentar el compromiso y participación involucra el cumplimiento de la rendición de cuentas en función de los marcos legales, el fomento permanente de las normas y códigos de conducta de integridad y transparencia, incremento de la gestión del agua participativa y fortalecimiento de capacidades de los gestores.

4.4. DISCUSIÓN

En cuanto a la gobernanza del agua se tiene que está definida por sus componentes efectividad, eficiencia y confianza y participación lo cual es coherente con los autores Campos (2019) quien incorpora dichos componentes como indicadores para la gestión integral de recursos hídricos, Silva (2015a) además de dichos componentes incorpora la dimensión normativa, ANA (2019) utiliza los indicadores señalados para la evaluación de la gestión del agua y la OECD (2021) propone como modelo la efectividad, eficiencia y confianza para la determinación de brechas en la gobernanza del agua.

Los resultados muestran que la gobernanza del agua en la comisión de usuarios del canal viejo imperial existe pero esta parcialmente implementada (30.1%) o el marco normativo está siendo desarrollado (28.3%) dicho comportamiento es posiblemente porque existen brechas de políticas en función a prioridades, planificación estratégica de medio a largo plazo, escasa

articulación entre instituciones, débil financiamiento para inversión, operación y mantenimiento de infraestructura hídrica, entre otras, que tienen que ver con el enfoque de gestión fragmentada por parte de la autoridades, tal como señala Basualto et al. (2019) los problemas de la gestión del agua es debido a la merma de identidad de las autoridades locales quienes planifican el desarrollo con enfoque de territorio por tanto, aplican para sí "la legislación, gestión y administración del agua" dentro de su circunscripción territorial y no con enfoque de unidad hidrográfica. Un estudio realizado por MINAGRI & ANA (2018) en la cuenca de Pisco, reportó la existencia de conflicto en torno al uso del agua, debido a la "débil gobernanza e institucionalidad" que sumado al enfoque de gestión territorial hicieron deficiente la gestión del agua para riego, superar dichas debilidades requiere de coordinación permanente entre las autoridades locales, regionales, nacionales y las instituciones encargadas. Tal como refiere la OECD (2021) la gobernanza del agua es buena si ayuda a resolver problemas relacionados al manejo del agua mediante la consolidación de relaciones favorables entre estado y sociedad concepto que solo 17.1% de la muestra concuerda mencionando que la gobernanza del agua existe y funciona en la comisión de usuarios del canal viejo imperial, Cañete.

La efectividad de la gobernanza del agua esta conceptuada mediante los roles y responsabilidades, las escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca, coherencia de políticas y capacidades de las autoridades responsables, en la comisión de usuarios del canal viejo imperial el 46.2% de la muestra, indican que existen políticas que definen los objetivos y metas con criterios de claridad, pero que no está implementado o esta parcialmente implementado, por tanto, se advierte que existe brechas de gobernanza que menoscaban la efectividad en la aplicación de políticas en materia de gestión del agua, esto puede ser explicado en palabras de la OECD (2021) que indica, el Perú ha sufrido una agitación política y social entre los años 2018 y 2021 debido a los cambios de presidente de la república que impactó negativamente en la continuidad del liderazgo, y consecuentemente en la aplicación de "políticas públicas" que incluyendo la gestión del agua no hayan alcanzado los resultados esperados.

A pesar de lo mencionado, en el Perú la gestión del agua constituye dentro de la agenda de políticas públicas un lugar importante, debido a que existe permanentemente eventos

meteorológicos relacionados con el agua que dañan asentamientos humanos, afectan infraestructura y cultivos que requiere la implementación de una gestión del agua planificada con enfoque de efectividad y eficiencia y no como es en la actualidad, que en la mayoría de los casos, es de enfoque correctivo (cuando ya ocurrió el evento) y sin compromiso, porque se establecen comisiones ad hoc sin planificación previa, esta forma de gestionar el agua, según Delgado et al. (2017) recae en la debilidad de la gobernanza de las instituciones y como consecuencia de ello, existe la limitada capacidad de respuesta tanto financiera y técnica lo que hace que no se cumpla con efectividad los roles y responsabilidades de los tomadores de decisiones.

Respecto a la dimensión eficiencia, la investigación reporta que el 38% de los casos, esta parcialmente implementada y 31.1% menciona que no existe o está siendo implementada, por tanto se establece una brecha en la implementación y gestión de datos e información, finanzas del agua y asignación de recursos financieros, marcos regulatorios sólidos de gestión y prácticas de gobernanza del agua innovadoras, los resultados se acercan a lo reportado por Martínez et al. (2019) que indica la eficiencia en el uso del agua para riego es frágil, por tanto existe una brecha por reducir "la sobreexplotación de los cuerpos de agua", lo que supone gestionar las capacidades humanas para introducir tecnologías innovadoras, desarrollo de capacidades técnicas y organizacionales para mejorar el control de la mitas de riego.

Por su parte Maestu (2015) reporta que para la mejora en la gestión de los recursos hídricos se requiere suficiente financiación, por tanto, existe brecha en la gestión de recaudación de ingresos por el uso del agua que imposibilita cumplir los objetivos con eficiencia, igualmente se reporta brecha en la implementación y uso de tecnologías apropiadas para la gestión del agua de riego que sumado a la deficiente capacidad humana en número y conocimientos no permite planificar y gestionar la eficiencia hídrica.

En la comisión de usuarios del canal viejo imperial existe condiciones para la generación de confianza y participación entre los actores que gestionan el agua, sin embargo, en 36% de los casos no está implementado o esta parcialmente implementado, estableciéndose una brecha para el cumplimiento de rendición de cuentas, identificación de generadores de corrupción y distribución del agua entre los usuarios conformantes de manera equitativa, según la

gobernanza multinivel propuesta por la OECD (2021) a pesar que existe un marco legal para la gestión del agua en el Perú, la coordinación entre los niveles de gobierno aún es materia de fortalecimiento para la gestión del agua con enfoque multisectorial y participación de actores, los consejos de cuencas deben garantizar adecuados niveles de representatividad para la creación de política y su implementación en materia de gestión de recursos hídricos lo que coincide con Johns & VanNijnatten (2021) quienes manifiestan que "However, scholarship and practice indicate there is increasing need for governance indicators to identify gaps in policy, management and adaptive capacity" [los estudios y la práctica indican que cada vez son más necesarios los indicadores de gobernanza para identificar las lagunas en la política, la gestión y la capacidad de adaptación] (p. 1)

La variable sostenibilidad de la agricultura familiar está caracterizada mediante la sostenibilidad sociocultural, económica productiva, biofísica ambiental e institucional, lo cual, es coherente con Silva & Ramírez (2017) quienes manifiestan la "sostenibilidad de la agricultura" está relacionada con aspectos sociales, ambientales y económicos del sistema.

Garrido et al. (2012) señala que la sostenibilidad de un agroecosistema, se encuentra en función de los "impactos ambientales, producción económica y aspectos sociales". Barrantes et al. (2018) propone para el análisis de la sostenibilidad de la AF se evalúen las dimensiones biofísico-ambiental, económico-productivo, sociocultural y político-institucional. Por su parte Bolívar (2011) considera 4 dimensiones de sostenibilidad (socio-cultural, económico, medioambiental, político-institucional). El MINAGRI (2015) utiliza para la evaluación de los sistemas productivos un cuestionario que mide los criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental, de lo anteriormente mencionado por los autores tienen como común denominador la metodología MESMIS (originalmente llamado Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad).

Los resultados muestran que las familias del comité de usuarios del canal viejo imperial mantienen una agricultura medianamente sostenible (55.3%) a sostenible (44.8%) lo cual esta caracterizada por el uso intensivo de la mano de obra familiar, tamaño de la unidad productiva menor a 3 ha, práctica de relaciones sociales comunitarias y la producción para autoconsumo, dichos resultados son semejantes a los reportados por el MINAGRI (2015); Castillo-Santa María,

Carhuancho Mendoza et al. (2020) quienes coinciden al mencionar que la producción de la AF es para autoconsumo, 2228 ha de un total de 23,369.4 ha, son unidades productivas (UP) destinadas a la AF cuyas áreas son < 2 ha y la principal fuerza laboral proviene de la familia, a su vez, mencionan que la AF, tiene limitado acceso a "tierra, agua y capital" por lo que su "supervivencia" radica en los ingresos múltiples fuera de la UP.

En la comisión de usuarios del canal viejo imperial en Cañete el 61.2% de familias mantienen la sostenibilidad sociocultural, en el rango de medianamente sostenible a sostenible, siendo la mano de obra familiar y la tenencia de tierras los factores que representa el 66.1% y 52.8% de la sostenibilidad respectivamente, dichos resultados van en la misma dirección a lo mencionado por Castillo, Carhuancho et al. (2020) ya que existe una proporción importante (47.2%) de familias que alquilan sus terrenos y su "supervivencia" está condicionado a un nivel de autosuficiencia alimentaria de nivel bajo, posiblemente por la alta dependencia del mercado y recurrente práctica de actividades extractivas.

La dimensión económica productiva aporta el 61.5% de la sostenibilidad en la AF, destacando el aporte de la capitalización de los predios hasta 70.3% de los casos evaluados, dicha sostenibilidad esta explicado principalmente por el uso de semillas propia, rotación y asociación de cultivos que permite la reducción de los costos de tratamiento fitosanitario, área entre 2 a 3 ha que permite la reinversión en el proceso productivo, lo mismo es explicado por Schwab (2020) quien clasifica la AF en Brasil por su diversificación productiva, < 4 ha de UP y dominio de mano de obra familiar, el uso de los factores productivos entre ellos la semilla y el enfoque participativo promueven altos niveles de sostenibilidad en sus diversos componentes.

En Cañete, también existe 33.6% de familias cuyo manejo del sistema productivo es bajo, explicado en palabras de Castillo, Carhuancho et al. (2020) por el deficiente manejo de riego por gravedad que esta asociado a la pérdida de suelos por "erosión y escorrentía" y la sobre fertilización de los cultivos que provoca la salinización de los suelos que en conjunto provoca bajos niveles de manejo en el sistema de producción el mismo que es reflejado por los bajos rendimientos de la producción principalmente en cultivos de interés, como el maíz amarillo duro (MAD), camote y la yuca, dicho comportamiento es coherente con los resultados de la

investigación ya que un 22% de familias alcanzan niveles bajos de tecnología por la ineficiencia en el uso de agua de riego y poco acceso a capacitaciones de instituciones públicas y privadas.

Para medir la influencia de la gobernanza del agua en la sostenibilidad de la agricultura familiar se utilizó la construcción de modelos mediante la regresión logística multinomial explicado por Camero Rioja et al. (2011) como la técnica analítica que consiente en establecer relación funcional entre una "variable dicotómica" con varias variables independientes (VI), la lectura de los coeficientes Odds ratio mide los efectos que tiene las VI sobre la variable dependiente (VD).

Los resultados de la investigación muestran que la GA influye positivamente en 86.8% sobre la sostenibilidad de la AF según el coeficiente corregido de Nagelkerker, las dimensiones efectividad, eficiencia y compromiso y participación de la GA predicen significativamente (Sig.<0.05) el modelo de la sostenibilidad de la AF, siendo la función Logit(SAF) = 124.374 + 161.707*Efectividad + 141.818*Eficiencia + 125.848 Compromiso y participación dichos resultados pueden ser corroborados por de Oliveira (2021) quien manifiesta que la gobernanza logra la armonización de intereses antagónicos y puede ser una alternativa para reducir las discrepancias sobre el agua.

Según los ratios Odds, el aumento de la efectividad de la GA en una unidad está asociada a un aumento entre 1.991E-07 a 8.853E-06 veces la sostenibilidad de la AF, para ello de debe implementar y fortalecer la continuidad de políticas, prioridades y planificación estratégica para la gestión del agua, financiamiento de infraestructura hídrica por parte del sector público y privado, gestionar la existencia de presupuesto para la operación y mantenimiento de sistemas de riego mediante la propuesta de tarifas en función de las normas y finalmente identificar brechas de oferta y demanda de agua con participación de las instituciones del sector público y privado, como menciona Duarte et al. (2021) los servicios sanitarios en Chile son gestionados por comités de agua en función de un modelo de gobernanza híbrida que tiende a promover la efectividad mercantil de la gestión del agua.

Un incremento en la eficiencia de la GA en una unidad está asociada a un aumento entre 1.1313E-07 a 2.342E-06 veces la sostenibilidad de la AF, lo que implica incorporar y mejorar los datos e información para tomar mejores decisiones en la gestión del agua, fortalecer las finanzas

del agua y la asignación de recursos financieros para la gestión de infraestructura hídrica, el establecimiento de marcos regulatorios sólidos y de fácil aplicación para la gestión del agua y el desarrollo de prácticas innovadoras de gobernanza del agua.

También, un aumento del compromiso y participación de la GA hará que la sostenibilidad de la AF aumente en 8.968 veces, ello involucra el cumplimiento de la rendición de cuentas en función de los marcos legales, el fomento permanente de las normas y códigos de conducta de integridad y transparencia, incremento de la gestión del agua participativa y fortalecimiento de capacidades de los gestores.

Dichos resultados, son consistentes con los reportes de la OECD (2021, p. 31) quien pone en consideración los retos para la gobernanza del agua en el Perú entre ellos:

- Asegurar las capacidades adecuadas de personal y sus correspondientes perfiles de adiestramiento a nivel local, regional y nacional
- Robustecer las competencias y el acceso a la información de los peligros presentes y futuros de eventos meteorológicos
- Optimizar el planeamiento estratégico para aumentar la eficacia del gasto público
- Involucrar la participación de los actores sociales para diseñar los grados de riego hídrico aceptables

Los factores de la efectividad que influyen en la sostenibilidad de la agricultura familiar según el coeficiente de determinación corregida de Nagelkerker se tiene que la sostenibilidad de la AF esta explicado en un 85.1% por los factores de la efectividad de la GA, los estadísticos de asociación de X^2 y su correspondiente nivel de significancia (Sig. < 0.05) predicen significativamente el modelo de la sostenibilidad de la AF, resultando la función Logit (SAF)=250.137 + 262.287*roles y responsabilidades + 261.853*escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca + 263.509*coherencia de políticas + 254.075*capacidades de las autoridades responsables + 252.635*efectividad.

Según los parámetros beta y Odds ratio, un aumento en los componentes: roles y responsabilidades, escalas apropiadas de los sistemas de cuenca, coherencia de políticas, capacidades de las autoridades responsables y la efectividad están asociados a aumentos en los niveles de sostenibilidad de la AF, para lograr el modelo es necesario fortalecer:

a) En materia de roles y responsabilidades:

i) la existencia de políticas, prioridades y planificación de la gestión del agua; ii) la participación de la entidades públicas y privadas aportando con el financiamiento de obras y capacitación en materia de riego; iii) la existencia de presupuesto para gestionar los servicios de mantenimiento y operación de la infraestructura de riego; iv) establecer la propuesta de tarifa de agua y el otorgamiento de concesiones en materia de riego de acuerdo a las normas y v) la determinación de brechas entre oferta y demanda de agua con participación del gobierno y la comisión de usuarios de riego.

b) En materia de escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca:

i) la gestión del agua responda a objetivos económicos, ambientales y sociales; ii) la gestión del agua, se realice desde los sistemas de captación, distribución y vertido de aguas residuales; iii) que la promoción de estrategias para la gestión del agua sea consistente con las condiciones locales; iv) que exista cooperación multinivel para la gestión del agua y v) que exista coordinación entre autoridades de comisión de usuarios intercuencas para el aprovechamiento de recursos.

c) En materia de coherencia de políticas:

i) coordinar la gestión del agua con instituciones de salud, energía, agricultura e industria; ii) gestionar la protección y calidad de los recursos hídricos; iii) practicar políticas regulatorias con interacción de instituciones públicas y privadas y iv) promover la existencia de cooperación multinivel (Gobierno, local, regional y nacional) hacia el logro de políticas hídricas.

d) En materia de las capacidades de las autoridades responsables:

i) participación de los integrantes de la comisión de usuarios en los programas de capacitación especialmente en materia de planificación, formulación de normas y gestión de proyectos en materia de riego; ii) fortalecimiento de las capacidades técnicas, financieras e institucionales para gestionar el agua; iii) distribución de funciones para la gestión de agua con responsabilidad; iv) contratación de personal en función de la meritocracia y de manera transparente.

Los hallazgos coinciden con Rivera & Gerlak (2021) quienes reportan que la ayuda entre las fronteras de México y EE.UU. para la gestión del agua en la cuenca "río Colorado" se ha fortalecido en los últimos 20 años, debido a que comparten patrones de colaboración y

compromiso demostrado en la creación de transparencia conjunta, la búsqueda de hechos y el intercambio de información en materia de gestión del agua.

Se encontró un modelo que explica la influencia de los factores de la eficiencia en la sostenibilidad de la AF, según el coeficiente de determinación corregido de Nagelkerker el modelo final explica el 76.4% del cambio de la variable sostenibilidad de la AF mediante el cambio en la eficiencia de la gobernanza del agua y sus correspondientes indicadores, los estadísticos de asociación X^2 y sus correspondientes valores de la significancia (Sig.<0.05) indican que el modelo que explica la sostenibilidad de la AF es Logit(SAF)= 327.069 + 360.975* datos e información + 347.068*finanzas del agua y asignación de recursos + 341.404*marcos regulatorios sólidos de gestión + 343.204* prácticas innovadoras de gobernanza del agua, los ratios Odds y sus correspondientes valores de beta, indican que aumentos en los componentes: datos e información, finanzas del agua y asignación de recursos, marcos regulatorios sólidos de gestión y prácticas innovadoras de gobernanza del agua provocaran aumentos en los niveles de sostenibilidad de la AF, dichos aumentos implican:

a) En materia de datos e información:

i) aumentar la gestión de información de cantidad de agua requerida para la agricultura; ii) aumentar la coordinación eficaz e intercambio de experiencias con usuarios intercuencas; iii) coordinar con instituciones públicas y privadas para el acceso a sistemas de información y gestionar la existencia de información, confianza, reciprocidad entre comisiones.

b) En materia de finanzas del agua y asignación de los recursos financieros:

i) la promoción de la recaudación de ingresos por impactos negativos al agua; ii) cuente con recursos sostenibles para financiar proyectos de riego; iii) que se elaboren los presupuestos y se lleve la contabilidad de manera transparente y iv) que se gestione fondos públicos para la gestión eficiente del agua.

c) En materia de marcos regulatorios sólidos de gestión:

i) promover de manera integrada la gestión del agua con enfoque de largo plazo; ii) contar con recursos económicos y humanos suficientes para el cumplimiento de normas en materia de riego; iii) formular normas y procesos claros y de fácil aplicación y iv) contar con instrumentos de regulación a nivel de consulta y evaluación en materia de riego.

d) En materia de prácticas de gobernanza del agua innovadoras:

i) implementación de talleres de evaluaciones sobre la gestión del agua; ii) utilicen plataformas virtuales para capacitaciones; iii) articulen actividades con instituciones públicas y privadas para la gestión del agua y iv) se promuevan investigaciones en materia de gestión del agua.

Los resultados son semejantes a los reportados por Sharma & Shekhar (2021) quienes proponen un modelo de análisis predictivo de las políticas gubernamentales para mejorar la gobernanza sostenible del agua, incorporando la participación de la población y comunicación en los diferentes niveles de gobierno.

Se reporta un modelo que explica la influencia de los factores de la confianza y participación en la sostenibilidad de la AF, según el coeficiente corregido de Nagelkerker de los factores de la confianza y participación influyen en 79.9% la sostenibilidad de la AF, resultando la función Logit(SAF)= 295.547 + 306.234* integridad y transparencia + 323.167*involucramiento de las partes interesadas + 312.047*arbitraje entre usuarios de agua + 314.138* monitoreo y evaluación habitual que explica significativamente el modelo (Sig.<0.05), según los valores Odds ratio se encontró que aumentos en la integridad y transparencia, involucramiento de las partes interesadas, arbitraje entre usuarios de agua, monitoreo y evaluación provocarán aumentos en los niveles de sostenibilidad de la AF, tal como menciona Li et al. (2021) "Thus, we advocate for capacity building and bringing the public and communities into the governance structure for the pursuit of water sustainability" [Por ello, abogamos por el desarrollo de capacidades y por la incorporación del público y las comunidades a la estructura de gobernanza para la búsqueda de la sostenibilidad del agua] (p. 1), ello implicará. i) el cumplimiento de la rendición de cuentas en función de los marcos legales; ii) el fomento permanente de las normas y códigos de conducta de integridad y transparencia; iii) incremento de la gestión del agua participativa y iv) fortalecimiento de capacidades de los gestores.

4.5. CONCLUSIÓN

Atendiendo a los objetivos e hipótesis de investigación arribamos a las siguientes conclusiones:

Primera. Los factores de la efectividad de la gobernanza del agua influyen significativamente el 85.1% de la sostenibilidad de la agricultura familiar, resultando una función que explica la relación de dependencia entre los factores de la efectividad con la sostenibilidad de la agricultura familiar, un aumento en los roles y responsabilidades de la gobernanza del agua tendrá como efecto un aumento de 262.287 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, un aumento en las escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca tiene como efecto un aumento de 261.853 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, del mismo modo, un aumento en la coherencia de políticas tendrá como efecto un aumento en 263.509 veces la agricultura familiar, también el aumento en las capacidades de las autoridades responsables tendrá como efecto un aumento de 254.075 veces la agricultura familiar, y un aumento en la efectividad de la gobernanza del agua tendrá como efecto un aumento de 252.635 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar.

Segunda. Los factores de la eficiencia de la gobernanza del agua influyen significativamente el 76.4% de la sostenibilidad de la agricultura familiar resultando una función que explica la relación de dependencia entre los factores de la eficiencia de la gobernanza del agua y la sostenibilidad de la agricultura familiar, un aumento en los datos e información de la gobernanza del agua influye en 360.975 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, un aumento en las finanzas del agua y asignación de recursos tendrá efecto positivo aumentando en 347.068 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, también un aumento de los marcos regulatorios sólidos de gestión en la gobernanza del agua tendrá como efecto un aumento de 341.404 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, finalmente un aumento de una unidad en las prácticas innovadoras de gobernanza del agua tendrá como efecto un aumento de 343.204 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar.

Tercera. Los factores de la confianza y participación influyen significativamente el 79.9% de la sostenibilidad de la agricultura familiar, resultando una función que explica la relación de dependencia de los factores de la confianza y participación de la gobernanza del agua con la sostenibilidad de la agricultura familiar, se tiene que un incremento en la integridad y transparencia de la gobernanza del agua tendrá como efecto un aumento de 306.234 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, un aumento del involucramiento de las partes

interesadas permitirá un incremento de 323.167 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar, del mismo modo, un aumento de una unidad en el arbitraje entre usuarios de agua tendrá como efecto un incremento de 312.047 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar y un aumento en el monitoreo y evaluación habitual de la gobernanza del agua permitirá un aumento de 314.138 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar.

Cuarta. Se concluye que la suma e interacción de las dimensiones de la gobernanza del agua influye positivamente y significativamente en el 86.8% de la sostenibilidad de la agricultura familiar según el coeficiente corregido de Nagelkerker, las dimensiones efectividad, eficiencia y compromiso y participación de la gobernanza del agua predicen significativamente (Sig.<0.05) el modelo de la sostenibilidad de la agricultura familiar resultando una función que explica que la efectividad de la gobernanza del agua tiene como efecto positivo de 161.707 veces en la sostenibilidad de la agricultura familiar, un aumento en la eficiencia de la gobernanza del agua está asociado a un aumento de 141.818 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar y el compromiso y participación en la gobernanza del agua está asociado a un aumento de 125.848 veces la sostenibilidad de la agricultura familiar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2019). *Indicadores de los principios de gobernanza del agua de la OCDE* (Autoridad Nacional del Agua (ed.); Primera ed). Ministerio de Agricultura y Riego. https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3451

Bandanaa, J., Asante, I. K., Egyir, I. S., Schader, C., Annang, T. Y., Blockeel, J., Kadzere, I., & Heidenreich, A. (2021). Sustainability performance of organic and conventional cocoa farming systems in Atwima Mponua District of Ghana. *Environmental and Sustainability Indicators*, *11*(April), 100121. https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100121

Barrantes, C., Siura, S., Castillo, E., Huarcaya, M., & Rado, J. (2018). *Manual para el análisis de la sostenibilidad de sistemas de producción de la agricultura familiar* (Julio Acuña Velásquez (ed.)). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). http://www.iica.int

Basualto, S., del Valle, J., Gil, M. V., Figueroa, R., Parra, O., González, A., & Stehr, A. (2019). Modelos de gestión, conflictos y mediación en cuencas hidrográficas: los casos de España y Brasil y su aplicabilidad a Chile. *Aqua-LAC*, *11*(1), 66–76. https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2019-v11-1-05

Bazúa, F., & Valenti, G. (2017). Política pública y desarrollo urbano: In *Transporte y desarrollo urbano en Colombia: los tranvías de Bogotá y Medellín* (1st ed., pp. 29–110). Editorial CESA. https://doi.org/10.2307/j.ctvbcd1zs.5

Berdegué, J. A., & Rojas Pizarro, F. (2014). La agricultura familiar en Chile. In *Grupo de Trabajo Desarrollo con Cohesión Territorial, programa Cohesión Terrotorial para el Desarrollo. Rimisp Santiago de Chile* (p. 42).

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (Pearson Educación (ed.); Tercera Ed).

Bitterman, P., & Koliba, C. J. (2020). Modeling Alternative Collaborative Governance Network Designs: An Agent-Based Model of Water Governance in the Lake Champlain Basin, Vermont. *Journal of Public Administration Research and Theory*, *30*(4), 636–655. https://doi.org/10.1093/jopart/muaa013

Bocarejo Suescún, D. (2018). Gobernanza del agua: pensar desde las fluctuaciones, los enmarañamientos y políticas del día a día. *Revista de Estudios Sociales*, *2018*(63), 111–118. https://doi.org/10.7440/res63.2018.09

Bolívar, H. (2011). Metodología e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. *Redalyc*, *8*(1), 1–18. http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=274619739001

Bolla, R. I. (2021). Family Farming: Biopharming for sustainability. *EFB Bioeconomy Journal*, *1*, 1–4. https://doi.org/10.1016/j.bioeco.2021.100006

Boluarte-Carbajal, A., & Tamari, K. (2017). Validez de contenido y confiabilidad inter-observadores de Escala Integral Calidad de Vida. *Revista de Psicología*, *35*(2), 641–666. https://doi.org/10.18800/psico.201702.009

Bruch, C., Weinthal, E., & Troell, J. (2020). Water law and governance in post-conflict settings. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, *29*(1), 7–20. https://doi.org/10.1111/reel.12319

Camarero Rioja, L., Almazán Llorente, A., & Mañas Ramírez, B. (2011). Regresión Logística : Fundamentos y aplicación a la investigación sociológica. *Análisis Multivariante*, 61. https://www2.uned.es/socioestadistica/Multivariante/Odd_Ratio_LogitV2.pdf

Campos Ugaz, W. A. (2019). *Modelo de gobernaza participativa para la gestión integrada del recurso hídrico, cuanca Chancay-Lambayeque*. Universidad César Vallejo.

Castillo Santa María, B., Carhuancho Mendoza, I. M., & Moreno Sotomayor, R. A. (2020). Políticas en la agricultura familiar, Cañete – 2018. *INNOVA Research Journal*, *5*(1), 218–233. https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1169

Castillo Santa María, B., Villanueva Aguilar, C. E., Moreno Sotomayor, R. A., & Agüero Alva, H. L. (2020). Política nacional agraria en el Perú: Efectividad de los enfoques de gestión pública. *Revista Venezolana de Gerencia*, *89*(89), 55–65. https://doi.org/10.37960/revista.v25i89.31383

Castro-Buitrago, É., Vélez-Echeverri, J., & Madrigal-Pérez, M. (2019). Gobernanza del agua y Consejos de cuenca: análisis desde los derechos humanos al agua y a la participación ambiental. *Opinión Jurídica*, *18*(37), 43–63. https://doi.org/10.22395/ojum.v18n37a1

Cayambe Terán, J. (2017). *Estrategias agrícolas de mitigación y adaptación al cambio climático: Comparación en sistemas de producción en la Región Andina y en España.* Universidad Politécnica de Madrid.

Chavarría Miranda, H., & Jiménez, F. (2018). *Guía para la preparación y diseño de evaluaciones de políticas públicas para la agricultura*. Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura-IICA. http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/7130/1/BVE18040231e.pdf

Colnago, P., & Dogliotti, S. (2020). Introducing labour productivity analysis in a co-innovation process to improve sustainability in mixed family farming. *Agricultural Systems*, *177*(September 2019), 102732. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102732

de Moura, E. G., de Sousa, R. M., Campos, L. S., Cardoso-Silva, A. J., Mooney, S. J., & Aguiar, A. das C. F. (2021). Could more efficient utilization of ecosystem services improve soil quality indicators to allow sustainable intensification of Amazonian family farming? *Ecological Indicators*, *127*, 107723. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107723

de Oliveira, A. (2021). Legacies and new obstacles for an inclusive water governance : the California experience. *Espacio Abierto. Cuaderno Venezolano de Sociología*, *30*(4), 213–226. https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=f6f3701d-bb35-4503-824e-c63ccaf7b400%40redis

Delgado-García, S.-M., Trujillo-González, J.-M., & Torres-Mora, M.-A. (2017). Gestión del agua en comunidades rurales; caso de estudio cuanca del río Guayuriba, meta-Colombia. *Luna Azul*, *45*(45), 59–70. https://doi.org/10.17151/luaz.2017.45.5

Duarte Vera, A. E., Vanhulst, J., & Letelier Araya, E. A. (2021). Tensions from te community goverance of rural water sanitation servives in peri-urban territories (Chile). *Revista Urbano*, *24*(44), 112–121. https://doi.org/10.22320/07183607.2021.24.44.09

Eyssautier de la Mora, M. (2017). Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia. In S. A. International Thomson Editores (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (5th ed., Vol. 53, Issue 9).

Fonseca-Carreño, N. E., Salamanca-Merchan, J. D., & Vega-Baquero, Z. Y. (2019). La agricultura familiar agroecológica, una estrategia de desarrollo rural incluyente. Una revisión. *Temas Agrarios*, *24*(2), 96–107. https://doi.org/10.21897/rta.v24i2.1356

Garrido, A., Bardaji, I., De Blas, C., García, R., Linares, P., & Hernandez Diaz-Ambrona, C. (2012). *Indicadores de sostenibilidad de la agricultura y ganadería españolas* (Jorge Ruiz).

Gayet, C., Rosas, C. A., Magis, C., & Uribe, P. (2002). Con quién hablan los adolescentes mexicanos sobre el SIDA TT - Whom do Mexican adolescents talk to about AIDS? *Salud Publica Mex*, *44*(2), 122–128. http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342002000200006&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Gil, H. (2017). Los efectos de la agriculturización sobre la estructura agraria y el medio ambiente en el sur de Córdoba, Argentina. Período 1998 – 2008. In *Centro de Estudios Avanzados, Facultad de Ciencias Agropecuarias*. Universidad Nacional de Córdoba.

Hernández Pasichana, S. M., & Posada Arrubla, A. (2018). Avances de la investigación sobre la gestión integral del recurso hídrico en Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *21*(2), 553–563. https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1079

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (McGraw Hill Education (ed.); Sexta edic).

Hidalgo, F., Houtart, F., & Lizárraga, P. (2014). Agriculturas campesinas en latinoamerica. In *Instituto de Altos Estudios Nacionales - IAEN* (1a Edición). Editorial IAEN. http://www.iaen.edu.ec/#1507049100482-95a6c524-90ac

Johns, C., & VanNijnatten, D. (2021). Using indicators to assess transboundary water governance in the Great Lakes and Rio Grande-Bravo regions. *Environmental and Sustainability Indicators*, *10*(December 2020), 100102. https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100102

Li, W., von Eiff, D., & An, A. K. (2021). Analyzing the effects of institutional capacity on sustainable water governance. *Sustainability Science*, *16*(1), 169–181. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00842-6

Maestu, J. (2015). Agua y desarrollo sostenible. In R. Aurín Lopera (Ed.), *Agua y desarrollo sostenible* (p. 104). Water Monographies.

Martínez-Austria, P. F., Díaz-Delgado, C., & Moeller-Chavez, G. (2019). Seguridad hídrica en México: diagnóstico general y desafíos principales. *Ingeniería Del Agua*, *23*(2), 107. https://doi.org/10.4995/ia.2019.10502

Martínez Ruiz, H. (2012). *Metodología de la investigación* (P. M. Guerrero Rosas & G. L. Olguin Sarmiento (eds.)).

MINAGRI, & ANA. (2018). *Estudio piloto inventario de humedales en el ámbito de la ALA Pisco*. 219.

Ministerio de Agricultura y Riego. (2009). *Ley de los recursos hídricos: Ley N° 29338* (p. 40). Ministerio de Agricultura y Riego. https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/228/ANA0000044.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). *Estrategia nacional de agricultura familiar 2015 - 2021*. MINAGRI.

Ministerio de Agricultura y Riego. (2016a). *Politica Nacional Agraria*. http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/politica-nacional-agraria.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego. (2016b). *Política Nacional Agraria* (p. 26). MINAGRI.

Mora-Alfaro, J. (2005). Política agraria y desarrollo rural en Costa Rica: Elementos para su definición en el nuevo entorno internacional. *Agronomía Costarricense*, *29*(1), 101–133. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/1525/

OECD. (2021). *Gobernanza del Agua en Perú*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/f826f55f-es

Parrra Romero, M. I. (2018). *Impacto de las políticas públicas agrarias, sobre la seguridad alimentaria y nutricional del país 2007 - 2017* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/19421/52195442.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ponce Regalado, M. de F., & Dalla Porta, M. P. (2015). *Guía de Investigación. Gestión* (P. U. C. del Perú (ed.); 1st ed.).

Prado Ramos, P. D. (2019). *Validacao de indicadores agroambientais para políticas destinadas aos beneficiários da reforma agrária no brasil* (Vol. 8, Issue 5). Universidad de Brasília.

Pulgarín-Franco, J. A. (2019). Lineamientos de política pública para la gestión del agua en el municipio de Filandia-Quindío. *Luna Azul*, *48*, 23–47. https://doi.org/10.17151/luaz.2019.48.2

Ramos Crespo, M. E., González Perez, M. M., Torres Rivero, I., & Fernandez Lopez, R. (2018). Validación de indicadores para la gestión pública de la seguridad alimentaria y nutricional. *Cooperativismo y Desarrollo*, *6*(2), 169–178. http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/198

Rivera-Torres, M., & Gerlak, A. K. (2021). Evolving together: transboundary water governance in the Colorado River Basin. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, *21*(4), 553–574. https://doi.org/10.1007/s10784-021-09538-3

Rivera Vergaray, K. (2021). Modelo predictivo para la detección temprana de estudiantes con alto riesgo de deserción académica Predictive model for the early detection of students with high risk of academic dropout. *Revista Innovación y Software*, *2*(2), 6–13. https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/40/37

Rojas Padilla, J. H., Perez Rincon, M. A., Malheiros, T. F., Madera Parra, C. A., Guimarães Prota,

M., & Dos Santos, R. (2013). Comparative analysis of integrated water resources management models and instruments in South America: case studies in Brazil and Colombia. *Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, *8*(1), 445–458. https://doi.org/10.4136/ambi-agua.971

Schwab do Nascimento, F., Calle-Collado, Á., & Muñoz Benito, R. (2020). Economía social y solidaria y agroecología en cooperativas de agricultura familiar en Brasil como forma de desarrollo de una agricultura sostenible. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, *98*, 189. https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.98.14161

Sharma, A., & Shekhar, H. (2021). A predictive analytics framework for Sustainable Water Governance. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, *32*, 100604. https://doi.org/10.1016/j.suscom.2021.100604

Silva-Santamaría, L., & Ramírez-Hernández, O. (2017). Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, Provincia de Mayabeque, Cuba. *Luna Azul*, *44*(44), 120–152. https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.8

Silva Rodríguez de San Miguel, J. A. (2015a). Referentes conceptuales para la integración de un modelo de gobernanza del agua. *Revista Lebret*, *0*(7), 21. https://doi.org/10.15332/rl.voi7.1517

Silva Rodríguez de San Miguel, J. A. (2015b). *Propuesta de un modelo de gobernanza del agua* (XX Congreso internacional de contaduría administración e informática (ed.); Vol. 53, p. 17). http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xx/docs/10.21.pdf

Sotelo Pérez, M., & Sotelo Pérez, I. (2014). Planificación y gestión del agua en España, en la actualidad. *Observatorio Medioambiental*, *17*(0), 375–408. https://doi.org/10.5209/rev_OBMD.2014.v17.47201

Upadhyay, M. (2020). Pragmatic approaches to transboundary river governance: Exploring pathways for co-operation on shared water resources. *World Water Policy*, *6*(1), 101–114. https://doi.org/10.1002/wwp2.12030

Vaccaro, G. L. R., Longhi, A., Moutinho, M. H. C., Scavarda, A., Lopes, C. M., dos Reis, A. N., Nunes, F., & Azevedo, D. (2018). Interrelationship among actors in ethanol production chain as a competitive and sustainable factor: The case of associative production and

family-farming in southern Brazil. *Journal of Cleaner Production*, *196*, 1239–1255. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.036

Valdiviezo-Garay, F. E. (2018). *El factor motivacional como influencia en el desempeño laboral de los trabajadores del Banco Financiero, sede Chimbote año 2017* [Tesis de Licenciado en Administración, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28670/Valdiviezo_GFE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wilson, N. J. (2020). Querying water co-governance: Yukon first nations and water governance in the context of modern land claim agreements. *Water Alternatives*, *13*(1), 93–118. https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=446a2afb-3a61-4f0a-bae1-7cbc2aa030cd%40redis

Wuepper, D., Wimmer, S., & Sauer, J. (2020). Is small family farming more environmentally sustainable? Evidence from a spatial regression discontinuity design in Germany. *Land Use Policy*, *90*(September), 104360. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104360

Capítulo V

USO DE TICS Y EL LOGRO EN APRENDIZAJES EN ESTUDIANTES DE 2DO DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN PAITA, PERÚ, 2020

5. USO DE TICS Y EL LOGRO EN APRENDIZAJES EN ESTUDIANTES DE 2DO DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN PAITA, PERÚ, 2020

USE OF ICTs AND LEARNING ACHIEVEMENT AMONG SECONDARY SCHOOL STUDENTS, 2ND GRADE, IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION IN PAITA, PERU, 2020

Luis Miguel Chumacero Vega
Magister en Informática Educativa y Tecnologías de la Información
Universidad Católica De Trujillo Benedicto XVI
doctorluismiguelchumacerovega@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5375-3071/

RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar la relación entre el uso de TIC y el logro del aprendizaje de estudiantes de Segundo de secundaria en una institución educativa en Paita – Perú, 2020. El estudio fue una investigación cuantitativa, No experimental, con un método deductivo e inductivo, el diseño fue correlacional-transversal, la población estuvo conformada por 120 estudiantes de segundo grado del nivel secundaria y la muestra fue probabilista, la cual estuvo constituida por 53 estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mariscal Castilla PNC - Paita 2020. Se emplearon como técnicas a la encuesta y análisis documental y como instrumentos un cuestionario y una ficha de registro de información, referente a las variables uso de las TIC y logro de aprendizaje, respectivamente. Se encontró que las dimensiones instrumental, cognitivo y actitudinal del uso de TIC se relacionan directamente con el logro de aprendizaje en Nivel Alto, Alto y moderado, respectivamente. En conclusión, el uso de TIC se relaciona directamente con el logro de aprendizaje siendo el valor p= 0,000 menor a 0,05 y r=0,723.

Palabras clave: TIC, actitudinal, aprendizaje.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in order to determine the relationship between the use of ICTs and the achievement of learning in second year high school students, in an educational institution in Paita 2020. The study was a quantitative, non-experimental investigation, with a deductive and inductive method, the design was correlational-transversal; The population consisted of 120 second-grade students at the secondary level and the sample was probabilistic, which consisted of 53 students from the second grade of secondary education from the Mariscal Castilla PNC Educational Institution - Paita 2020. The survey techniques were used as techniques and documentary analysis and as instruments a questionnaire and an information record sheet, referring to the variables of ICT use and learning achievement, respectively. It was found that the instrumental, cognitive and attitudinal dimensions of the use of TIC are directly related to the achievement of learning in High, High and moderate Level, respectively. In conclusion, the use of TIC is directly related to learning achievement, with p = 0.000 less than 0.05 and r = 0.723

Keywords: TIC, attitudinal, Learning.

5.1. INTRODUCCIÓN

La educación contemporánea enfrenta el desafío permanente de adaptarse a los cambios generados por el avance científico y tecnológico que caracterizan a la sociedad del conocimiento. En este contexto, el acceso a la información, la capacidad de procesarla y la utilización de herramientas digitales se han convertido en elementos fundamentales para el desarrollo académico de los estudiantes y para la mejora de los procesos educativos. Las instituciones educativas se encuentran inmersas en escenarios cada vez más digitalizados, donde el dominio de competencias tecnológicas constituye una condición necesaria para responder a las demandas formativas de los nuevos entornos sociales, económicos y culturales.

La transformación digital ha modificado significativamente las formas de comunicación, interacción y construcción del conocimiento. Actualmente, los estudiantes no solo acceden a información mediante libros o materiales impresos, sino que recurren de manera frecuente a

recursos tecnológicos que les permiten buscar, seleccionar, analizar y compartir contenidos de manera inmediata. Esta realidad ha generado nuevas oportunidades para fortalecer el aprendizaje, pero también plantea retos relacionados con el uso adecuado de las herramientas tecnológicas y su integración efectiva en los procesos educativos.

Dentro de este escenario, las Tecnologías de la Información y la Comunicación han adquirido un papel estratégico en la formación de los estudiantes debido a su capacidad para facilitar el acceso a recursos educativos, promover la autonomía en el aprendizaje y favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas y sociales. Su incorporación en el ámbito educativo ha permitido ampliar las posibilidades de enseñanza mediante entornos virtuales, plataformas digitales, recursos multimedia y herramientas colaborativas que enriquecen las experiencias de aprendizaje y fortalecen la construcción del conocimiento.

Sin embargo, la sola disponibilidad de recursos tecnológicos no garantiza mejoras en el rendimiento académico. Diversos estudios han demostrado que los beneficios de las TIC dependen del nivel de acceso, de las competencias digitales desarrolladas por los estudiantes y docentes, así como de las estrategias pedagógicas empleadas para integrar estas herramientas dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, resulta necesario analizar de qué manera el uso de las tecnologías se relaciona con los logros educativos alcanzados por los estudiantes y cómo estas contribuyen al desarrollo de competencias académicas en diferentes contextos educativos.

Las teorías y evidencias científicas abordadas en el presente estudio permiten comprender la relación existente entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el logro de aprendizaje. Desde una perspectiva educativa, las TIC representan herramientas que facilitan la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la participación activa de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. Por ello, resulta pertinente analizar su influencia dentro de los procesos formativos, especialmente en contextos donde aún existen limitaciones para su aprovechamiento pedagógico.

En las últimas décadas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han adquirido una importancia significativa en el ámbito educativo debido a su capacidad para facilitar el acceso a la información, fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje y

promover el desarrollo de competencias acordes con las exigencias de la sociedad actual. Su incorporación en los sistemas educativos ha permitido transformar los métodos tradicionales de enseñanza, favoreciendo entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y centrados en el estudiante (Hasbún, 2015). Asimismo, Pittaluga y Rivoir (2012) sostienen que las TIC constituyen elementos fundamentales de la vida moderna y que su uso responsable debe ser considerado un derecho, especialmente para los estudiantes, quienes requieren acceder a información actualizada para fortalecer sus aprendizajes.

De igual manera, las TIC facilitan la interacción permanente entre los diversos actores educativos mediante herramientas tecnológicas que contribuyen a la difusión del conocimiento y al intercambio cultural a nivel global (Arancibia, 2001). En consecuencia, las instituciones educativas enfrentan el desafío de incorporar adecuadamente estas tecnologías en los procesos formativos para responder a las necesidades de una sociedad cada vez más digitalizada y demandante de nuevas competencias.

En el contexto peruano, el uso de las TIC por parte de docentes y estudiantes se ha incrementado progresivamente, generando nuevas oportunidades para el aprendizaje y la construcción del conocimiento. Sin embargo, aún persisten brechas de acceso y utilización, especialmente en zonas alejadas del país, donde las limitaciones tecnológicas restringen las posibilidades de acceder a información actualizada y recursos educativos innovadores (Roque, 2017). Esta situación se evidencia también en diversas instituciones educativas de la región Piura, particularmente en sectores donde el acceso a recursos tecnológicos continúa siendo limitado.

Diversos estudios respaldan la importancia de las TIC en el fortalecimiento de los aprendizajes. A nivel internacional, Alegría (2015) encontró que los estudiantes utilizan escasamente las TIC como estrategia de aprendizaje debido a la limitada motivación brindada por los docentes, mientras que Gómez y Gómez (2016) identificaron que el desconocimiento del manejo de herramientas tecnológicas constituye una de las principales barreras para su aprovechamiento académico. Estos hallazgos evidencian la necesidad de promover el desarrollo de competencias digitales que permitan a los estudiantes utilizar las tecnologías de manera efectiva en sus procesos de aprendizaje.

En el ámbito nacional, Roque (2017) determinó la existencia de una relación significativa entre el uso de las TIC y el aprendizaje de los estudiantes (r = 0.686), concluyendo que el aprovechamiento adecuado de estas herramientas favorece el logro de mejores resultados académicos. Del mismo modo, Vásquez (2017) encontró una relación significativa entre las TIC y el aprendizaje en el área de comunicación (r = 0.624), mientras que Estefanero (2019) evidenció una asociación positiva entre el uso de las TIC y el logro de aprendizaje en matemática (r = 0.486). Estos resultados sugieren que la incorporación efectiva de recursos tecnológicos contribuye al fortalecimiento de las competencias académicas de los estudiantes.

Asimismo, a nivel regional, Alvites-Huamaní (2017) concluyó que la implementación de programas orientados al desarrollo de habilidades TIC favorece significativamente el aprendizaje en matemática, mientras que Guerrero (2018) demostró que el fortalecimiento de las competencias tecnológicas mejora los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Ambos estudios resaltan la importancia de promover el uso pedagógico de las tecnologías como estrategia para optimizar los resultados educativos.

Las teorías abordadas a continuación articulan los diversos elementos que fundamentan la comprensión de la problemática relacionada con el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo y su influencia en el logro de los aprendizajes de los estudiantes. En la actualidad, las TIC se han convertido en herramientas indispensables para el acceso, producción, procesamiento y difusión de información, transformando significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su incorporación en los entornos educativos representa un desafío para docentes, estudiantes e instituciones educativas, debido a la necesidad de desarrollar competencias digitales que permitan aprovechar adecuadamente los recursos tecnológicos disponibles para fortalecer la calidad educativa.

Se revisará en este análisis la relación existente entre el uso de las tecnologías de la información y comunicación y el logro de los aprendizajes, considerando los aportes teóricos que explican cómo las herramientas tecnológicas favorecen la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de los estudiantes. Asimismo, se expondrán las principales características, ventajas y limitaciones de las TIC dentro del contexto educativo, así

como su contribución al fortalecimiento de las competencias académicas en las áreas curriculares de comunicación y matemática.

Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación

El desarrollo tecnológico ha transformado profundamente la forma en que las personas se comunican, trabaja, investigan y aprenden. En las últimas décadas, las tecnologías de la información y comunicación han adquirido una importancia creciente en todos los ámbitos de la sociedad, particularmente en el sector educativo, donde constituyen herramientas que facilitan el acceso al conocimiento y promueven nuevas formas de interacción entre docentes y estudiantes. Su utilización ha permitido ampliar las posibilidades de aprendizaje, superar barreras geográficas y fortalecer los procesos de formación mediante recursos digitales cada vez más accesibles.

La expansión de las TIC ha generado cambios significativos en los sistemas educativos de diversos países, impulsando la necesidad de que estudiantes y docentes desarrollen competencias digitales que les permitan responder a las demandas de una sociedad cada vez más globalizada. En este contexto, Hasbún (2015) señala que el uso de las TIC en la educación continua incrementándose debido a que facilita la actualización permanente de los docentes y favorece la transferencia de aprendizajes de acuerdo con las necesidades y expectativas de los estudiantes. Del mismo modo, Pita y Pértegas (2011) sostienen que las TIC forman parte esencial de la vida humana contemporánea y que su uso responsable constituye una necesidad fundamental para garantizar oportunidades de aprendizaje y acceso a la información.

Existen diversas definiciones sobre las tecnologías de la información y comunicación. Para la UNESCO (2005), las TIC representan herramientas necesarias para identificar, producir, aplicar y difundir información relevante para el desarrollo integral de las sociedades. Desde esta perspectiva, constituyen recursos que facilitan la gestión del conocimiento y permiten la construcción de nuevos aprendizajes mediante el acceso oportuno a información actualizada. Por su parte, Rodríguez (2009) considera que las TIC comprenden un conjunto de medios tecnológicos, entre los cuales destacan la computadora y el internet, orientados a optimizar los procesos de comunicación e intercambio de información.

De igual manera, Mezzadra y Bilbao (2010) afirman que las TIC constituyen una agrupación de herramientas tecnológicas que facilitan la adquisición, almacenamiento, procesamiento y comunicación de información. Esta concepción resalta la importancia de las tecnologías como recursos que permiten organizar y transformar información en conocimiento útil para los procesos educativos. Asimismo, Egea (2011) sostiene que las TIC comprenden un conjunto de medios vinculados directamente con las telecomunicaciones y la informática, incluyendo redes de internet, recursos multimedia y plataformas digitales que facilitan la interacción y el aprendizaje.

Desde el punto de vista pedagógico, el uso de las TIC encuentra sustento en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, citada por Novak (1998), quien plantea que el aprendizaje se construye a partir de estructuras cognitivas que evolucionan mediante la interacción del individuo con su entorno. Bajo esta perspectiva, las herramientas tecnológicas constituyen medios que favorecen la construcción activa del conocimiento, permitiendo que los estudiantes exploren información, resuelvan problemas y desarrollen habilidades cognitivas superiores. En consecuencia, las TIC se convierten en recursos compatibles con los principios constructivistas que promueven aprendizajes significativos.

Entre las principales características de las TIC destacan la inmaterialidad, la interactividad, la instantaneidad, la innovación, el manejo digital de información, la automatización y la diversidad tecnológica (Cabero, 2006). Estas características permiten que la información sea procesada y compartida en tiempo real, favoreciendo la comunicación y el acceso a contenidos educativos actualizados. Asimismo, ofrecen múltiples posibilidades para personalizar los procesos de aprendizaje y adaptarlos a las necesidades específicas de los estudiantes.

Diversos autores destacan las ventajas que ofrecen las TIC en el ámbito educativo. Lugo (2010) sostiene que permiten establecer nuevas formas de interacción entre estudiantes y docentes, facilitan el acceso a información actualizada y contribuyen al desarrollo de competencias digitales. De igual forma, Castro, Guzmán y Casado (2007) afirman que favorecen el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas necesarias para desenvolverse en entornos cada vez más digitalizados. Sin embargo, también existen limitaciones relacionadas con el acceso desigual a la tecnología, la escasa capacitación docente y el uso inadecuado de los

recursos digitales, aspectos señalados por Schoepp (2005) y Hernández, Acevedo, Martínez y Cruz (2014).

A nivel internacional, diversos estudios han evidenciado la importancia de las TIC en los procesos educativos. Alegría (2015), en Guatemala, concluyó que los estudiantes reciben escasa motivación para utilizar las TIC como estrategias de aprendizaje, limitando el desarrollo de competencias tecnológicas. Del mismo modo, Gómez y Gómez (2016), en Colombia, encontraron que muchos estudiantes presentan dificultades en el uso de herramientas tecnológicas debido al limitado conocimiento de sus funciones y aplicaciones. Estos hallazgos demuestran la necesidad de fortalecer las competencias digitales para aprovechar adecuadamente las oportunidades que ofrecen las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el contexto peruano, Roque (2017) encontró una relación significativa entre el uso de las TIC y los aprendizajes de los estudiantes, evidenciando que el aprovechamiento adecuado de los recursos tecnológicos favorece el rendimiento académico. De manera similar, Vásquez (2017) determinó que las TIC se relacionan significativamente con el aprendizaje en el área de comunicación, mientras que Estefanero (2019) identificó una asociación positiva entre el uso de las TIC y el logro de aprendizaje en matemática. A nivel regional, Alvites-Huamaní (2017) y Guerrero (2018) concluyeron que el desarrollo de habilidades tecnológicas contribuye significativamente a mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

Logro de aprendizaje

El logro de aprendizaje constituye uno de los principales indicadores de la calidad educativa, debido a que refleja el nivel de desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes alcanzadas por los estudiantes durante su proceso formativo. Su importancia radica en que permite evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos educativos y determinar si los estudiantes han desarrollado las competencias necesarias para responder a las exigencias académicas y sociales de su entorno.

Gómez (2012) define el aprendizaje como un proceso activo mediante el cual las personas construyen conocimientos, desarrollan habilidades e interiorizan valores a partir de experiencias

previas y nuevas situaciones de aprendizaje. Sobre esta base conceptual, Velastegui (2012) sostiene que el logro de aprendizaje representa la integración efectiva de conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben alcanzar durante su formación académica. Por su parte, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2016) considera que el logro de aprendizaje se encuentra relacionado con el cumplimiento de las metas educativas previstas para la formación integral de los estudiantes.

La variable logro de aprendizaje encuentra sustento teórico en el enfoque sociocultural de Vygotsky (1999), quien sostiene que el aprendizaje es un proceso social que se desarrolla mediante la interacción con otras personas y con el entorno cultural. Desde esta perspectiva, el docente actúa como mediador que orienta la construcción del conocimiento y facilita el desarrollo de competencias mediante experiencias colaborativas de aprendizaje. En este contexto, las TIC constituyen herramientas que fortalecen los procesos de interacción y favorecen la construcción colectiva del conocimiento.

Según el MINEDU (2019), los logros de aprendizaje se clasifican en cuatro niveles: logro destacado, logro esperado, en proceso y en inicio. Estos niveles permiten valorar el progreso de los estudiantes respecto a las competencias previstas en las diferentes áreas curriculares. En el caso de la educación secundaria, las áreas de comunicación y matemática constituyen componentes fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes, debido a que fortalecen las capacidades de comprensión, razonamiento, comunicación y resolución de problemas que resultan esenciales para su desempeño académico y social.

En la Institución Educativa Mariscal Castilla de Paita se observa que los estudiantes de segundo grado de secundaria presentan limitaciones en el uso de herramientas tecnológicas para fines académicos, evidenciándose escasa utilización de programas de ofimática, redes de comunicación educativa y recursos digitales para la búsqueda y procesamiento de información. Asimismo, se observa que los niveles de logro de aprendizaje en las áreas de comunicación y matemática no alcanzan los resultados esperados, situación que representa un desafío para la comunidad educativa. En este contexto, surge la necesidad de analizar la relación entre el uso de las TIC y el logro de los aprendizajes, con la finalidad de generar evidencias que contribuyan

al diseño de estrategias orientadas al fortalecimiento de las competencias académicas y digitales de los estudiantes.

Frente a esta problemática, resulta pertinente analizar la relación existente entre el uso de las TIC y el logro de aprendizaje, considerando que las tecnologías constituyen herramientas que pueden potenciar el desarrollo de competencias y favorecer la adquisición de conocimientos. En ese sentido, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre el uso de las TIC y el logro de aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa Mariscal Castilla de Paita, con la finalidad de generar evidencia que contribuya al diseño de estrategias educativas orientadas al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5.2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, correlacional y de corte transversal, con el propósito de determinar la relación entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y el logro de aprendizaje en estudiantes de educación secundaria. La población estuvo conformada por 120 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Mariscal Castilla de Paita durante el año 2020. La muestra estuvo integrada por 53 estudiantes seleccionados mediante muestreo probabilístico estratificado, garantizando la representación proporcional de las secciones académicas incluidas en el estudio.

Para la recolección de datos se empleó la técnica de encuesta para evaluar la variable uso de las TIC y el análisis documental para la variable logro de aprendizaje. El instrumento utilizado para medir el uso de las TIC fue un cuestionario tipo Likert conformado por 15 ítems distribuidos en las dimensiones instrumental, cognitiva y actitudinal. El logro de aprendizaje fue evaluado mediante una ficha de registro elaborada a partir de las actas oficiales de evaluación académica de los estudiantes. La validez del cuestionario fue determinada mediante juicio de expertos, quienes calificaron el instrumento como aplicable, mientras que la confiabilidad fue establecida mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,880, considerado de alta consistencia interna.

La recolección de información se realizó de manera remota debido a las restricciones sanitarias ocasionadas por la pandemia de COVID-19, utilizando formularios digitales y aplicaciones de comunicación virtual. Los datos obtenidos fueron procesados mediante el software estadístico SPSS versión 25. Se efectuó un análisis descriptivo e inferencial de la información, incluyendo tablas de frecuencia, prueba de normalidad y la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre las variables de estudio, considerando un nivel de significancia de 0,05. Asimismo, durante el desarrollo de la investigación se respetaron los principios éticos relacionados con la confidencialidad, anonimato y protección de los datos proporcionados por los participantes.

Tabla 1. *Características metodológicas del estudio*

Característica	**Descripción**
Enfoque	Cuantitativo
Diseño	No experimental, correlacional, transversal
Población	120 estudiantes de segundo grado de secundaria
Muestra	53 estudiantes
Muestreo	Probabilístico estratificado
Técnica	Encuesta, análisis documental
Instrumento	Cuestionario Likert de 15 ítems, ficha de registro
Confiabilidad	Alfa de Cronbach = 0,880
Análisis estadístico	Pearson y SPSS v.25

5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. *Correlación entre el uso de las TIC y el logro de aprendizaje*

Variables	r de Pearson	P
Uso de las TIC – Logro de aprendizaje	0,723	0,000

Tabla 3. *Correlación entre las dimensiones del uso de las TIC y el logro de aprendizaje*

Dimensión	r de Pearson	P
Instrumental	0,633	0,000
Cognitiva	0,633	0,000
Actitudinal	0,499	0,000

Los resultados evidenciaron la existencia de una relación positiva y estadísticamente significativa entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y el logro de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Mariscal Castilla de Paita. El análisis mediante el coeficiente de correlación de Pearson mostró un valor de r = 0,723 (p = 0,000), lo que indica una asociación alta entre ambas variables y permite afirmar que a medida que se incrementa el nivel de uso de las TIC también tiende a mejorar el logro de aprendizaje. Asimismo, los resultados descriptivos evidenciaron que una proporción importante de estudiantes se ubicó en niveles medios de uso de las TIC y en el nivel "En proceso" respecto al logro académico, situación que refleja la necesidad de fortalecer el aprovechamiento pedagógico de los recursos tecnológicos dentro de las actividades educativas.

Estos hallazgos permiten sostener que las TIC constituyen herramientas que favorecen el acceso a información actualizada, la búsqueda autónoma de contenidos, el desarrollo de actividades académicas y la construcción de nuevos conocimientos, contribuyendo al fortalecimiento de las competencias estudiantiles. En este sentido, los resultados coinciden con los reportados por Roque (2017), quien encontró una relación significativa entre el uso de las TIC y el aprendizaje de los estudiantes (r = 0,686), concluyendo que el empleo adecuado de recursos tecnológicos favorece la adquisición y consolidación de conocimientos. Del mismo modo,

respaldan lo señalado por Vásquez (2017), quien determinó que el uso de las TIC se relaciona significativamente con el aprendizaje en el área de comunicación, evidenciando que la integración de herramientas digitales contribuye al fortalecimiento de los procesos formativos. Desde una perspectiva teórica, estos resultados guardan correspondencia con lo planteado por Mezzadra y Bilbao (2010), quienes sostienen que las TIC facilitan la adquisición, procesamiento y comunicación de información, aspectos estrechamente vinculados con el desarrollo de aprendizajes significativos.

Respecto a las dimensiones del uso de las TIC, se observó que tanto la dimensión instrumental como la cognitiva presentaron correlaciones altas con el logro de aprendizaje (r = 0,633; p = 0,000), mientras que la dimensión actitudinal mostró una correlación moderada (r = 0,499; p = 0,000). En relación con la dimensión instrumental, los resultados sugieren que el dominio de herramientas ofimáticas, navegadores web y recursos digitales favorece el desempeño académico al proporcionar medios que facilitan la elaboración de trabajos, la organización de información y la participación en actividades de aprendizaje mediadas por tecnología.

Este resultado coincide con lo reportado por Gómez y Gómez (2016), quienes identificaron que una de las principales limitaciones para el aprovechamiento académico de las TIC es el desconocimiento de sus herramientas básicas, evidenciando la importancia de desarrollar competencias operativas que permitan a los estudiantes utilizar adecuadamente los recursos tecnológicos disponibles. Asimismo, estos hallazgos se relacionan con los planteamientos de Área et al. (2008), quienes sostienen que el dominio técnico de las herramientas digitales constituye una condición fundamental para que las tecnologías puedan convertirse en verdaderos instrumentos de aprendizaje.

En cuanto a la dimensión cognitiva, los resultados indican que la capacidad para buscar, seleccionar, analizar y procesar información mediante recursos tecnológicos se encuentra estrechamente vinculada con el logro académico. Esto evidencia que las TIC no solo representan instrumentos de acceso a la información, sino también medios que favorecen el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción autónoma del conocimiento. Los hallazgos encontrados guardan relación con los resultados de Alegría (2015), quien señaló

que la escasa motivación docente para promover el uso académico de las TIC limita el desarrollo de competencias tecnológicas orientadas al aprendizaje.

En consecuencia, se reafirma la necesidad de que los docentes incorporen estrategias que fomenten el uso de las tecnologías como herramientas para la investigación, el análisis de información y la generación de nuevos conocimientos. Desde el enfoque constructivista de Piaget, citado por Novak (1998), estos resultados pueden interpretarse como evidencia de que las tecnologías facilitan procesos activos de construcción del conocimiento mediante la interacción constante del estudiante con diversas fuentes de información y recursos digitales.

Por otro lado, la dimensión actitudinal presentó una correlación moderada con el logro de aprendizaje, lo que permite inferir que las actitudes, valores y comportamientos asociados al uso responsable de las tecnologías también influyen en el desempeño académico, aunque con una intensidad menor respecto a las dimensiones instrumental y cognitiva. Este resultado evidencia que aspectos relacionados con la responsabilidad digital, la administración adecuada del tiempo y el uso ético de la información favorecen el aprendizaje cuando se orientan hacia fines educativos.

En este aspecto, los hallazgos coinciden con Estefanero (2019), quien concluyó que el uso productivo de las TIC orientado al aprendizaje contribuye a mejorar los niveles de logro académico y a disminuir el tiempo destinado a actividades digitales poco relevantes para la formación estudiantil. De igual manera, respaldan la necesidad de promover una cultura digital responsable que permita aprovechar las potencialidades de las tecnologías sin descuidar los objetivos académicos.

En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que el uso de las TIC constituye un factor relevante en el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria, siendo las dimensiones instrumental y cognitiva las que presentan una mayor contribución al logro académico. Esto demuestra que el desarrollo de competencias digitales no debe limitarse al manejo técnico de herramientas tecnológicas, sino que también debe orientarse al uso estratégico de la información, al fortalecimiento de habilidades cognitivas y a la adopción de actitudes responsables frente a los recursos digitales.

En consecuencia, los hallazgos del presente estudio aportan evidencia empírica que respalda la necesidad de continuar promoviendo la integración pedagógica de las TIC en las instituciones educativas, con el propósito de favorecer procesos de aprendizaje más significativos y acordes con las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada.

5.4. CONCLUSIONES

Primera conclusión: Existe relación directa y significativa Alta (r=0,723) y su sig. bilateral es de 0.00 entre el uso de las Tic y el logro del aprendizaje en estudiantes de secundaria, I. E. "Mariscal Castilla" - Paita 2020: Eso indica que el manejar adecuado la TIC está asociado al incruento del nivel de aprendizaje.

Segunda conclusión: Existe relación directa y significativa Alta (r=0,633) y su sig. bilateral es de 0.00 entre la dimensión instrumental del uso de las Tic y el logro del aprendizaje en estudiantes. Esto indica que el dominio de la ofimática básica e internet como medio de investigación y comunicación se asocia al logro de aprendizaje;

Tercera conclusión: Existe relación directa y significativa Alta (r=0,633) y su sig. bilateral es de 0.00 entre la dimensión cognitiva del uso de las Tic y el logro del aprendizaje en estudiantes. Esto indica que cuando los estudiantes usan el conjunto de herramientas de TIC con fines de adquirir conocimientos está asociada a un mejor nivel de adquisición de aprendizaje.

Cuarta conclusión: Existe relación directa y significativa Moderado (r=0,499) y su sig. bilateral es de 0.00 entre la dimensión actitudinal del uso de las Tic y el logro del aprendizaje en estudiantes. Esto implica que el uso responsable de textos, los videos imágenes obtenidos de internet con fines de adquirir nueva información se asocia con el logro de aprendizaje.

Quinta conclusión: Se confirma lo sostenido por Roque (2017), pues se evidencia que la agrupación de tecnologías que facilita la investigación de información (Mezzadra y Bilbao, 2010) están asociadas con el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben lograr en un proceso de aprendizaje (Velastegui, 2012).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegría, M. (2015). Uso de las tic como estrategias que facilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Alvites-Huamaní, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de Matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. Universidad Alas Peruanas, Piura, Perú.

Arancibia, M. (2001). Reflexiones en torno a la aplicabilidad pedagógica de la informática: apuntes para un trabajo transdisciplinario en el currículo escolar. Estudios pedagógicos (Valdivia), (27), 75-95.

Área, M; Gros, B. y Marzal, Q. (2008). Alfabetizaciones y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Madrid, España: Editorial Síntesi.

Cabero, J. (2006). Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación. Sevilla, España: Editorial Universidad de Sevilla.

Castro, S., Guzmán, B., Casado, D. (2007). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Revista de Educación Laurus, 13 (23), pp. 213-234.Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf.

Egea, A. (2011). Las TIC en Educación Primaria. México: Editorial Trillas.

Estefanero, L. (2019). Las TIC y el logro de aprendizaje del área de matemática en la I.E.S. Libertador "Simón Bolívar". Usicayos. Carabaya. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.

Gómez, A. y Gómez, J. (2016). Uso de tic en el aprendizaje de los estudiantes de los grados 4° Y 5° en el área de tecnología e informática de la Institución Educativa Chaparral. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Gómez. L. (2012). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes. México: editorial Internacional Thomson.

Guerrero, M. (2018). Uso de TIC para mejorar el aprendizaje en estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. "Augusto Salazar Bondy" - Los Órganos – Piura 2018. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Piura, Perú.

Hasbún, H. (2015). Las TIC y el Nuevo paradigma de la comunicación institucional políticas y estrategias en la era de la convergencia. Tesis de doctorado en Comunicación y Educación

en los Entornos Digitales Facultad de Educación. República Dominicana: Universidad Autónoma de Santo Domingo.

Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C. y Cruz, C. (2014). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. Buenos Aires, Argentina: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.

Lugo, M.T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. Revista Fuentes, 10. pp 68. Recuperado de https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2587/2415.

Mezzadra, F. y Bilbao (2010). Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación. Buenos Aires, Argentina: Fundación CIPPEC.

MINEDU (2016). Marco del buen desempeño docente. Lima, Perú: Minedu.

MINEDU (2019). Diseño Currículo Nacional de Educación Básica Regular. Perú: MINEDU, p. 168

Novak (1998). Psicología Educativo Un punto de vista Cognoscitivo, (2da Ed.) México: Editorial Trillas

Pita, S. y Pértegas, S. (2011). Investigación cuantitativa y cualitativa. La Coruña, España. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística-Complexo Hospitalario Universitario Juan Canalejo-Cad. Aten. Primaria, 2002: 76-78. En: <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/ cuanti_cuali.asp> [consultado el 01 de agosto de 2011].

Pittaluga, L., y Rivoir, A. (2012). Proyectos 1 a 1 y Reducción de la Brecha Digital: El Caso del Plan CEIBAL en Uruguay (Español). Revista Information Technologies & International Development, 8(4), pp-161.

Rodríguez, J. (2009). Teoría educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.Madrid, España: Marfi Alcoy.

Roque, L. (2017). Las TIC y su relación con el aprendizaje del área de comunicación de los estudiantes del 5to año de la I.E. "Augusto Salazar Bondy" periodo 2014 Ninacaca – Pasco. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Schoepp, K. (2005). Barreras para la integración de tecnología en una tecnología rica. Aprendizaje y enseñanza en la educación superior: Revista Perspectivas del Golfo, 2 (1), 1-24.

UNESCO (2005). Hacia las Sociedades del Conocimiento. Francia: Organización de las Naciones Unidas, Recuperado el 15 de diciembre del 2017 de: http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf.

Vásquez, S. (2017). Las TIC y su relación con el aprendizaje del área de comunicación de los estudiantes del 5to grado de primaria de la Institución Educativa N°5168, UGEL 04,2015. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.

Velastegui, W. (2012). Guía de aprendizaje. Lima, Perú: Editorial Autor. Recuperado de: Vol. 2. Recuperado de http://www.zu.ac.ae/lthe/vol2no1/lthe02_05.pdf.

Vygotsky, L. (1999). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Madrid, España: Crítica.

CAPITULO VI

ERGONOMÍA FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS

6. ERGONOMÍA FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS

PHYCAL ERGONOMICS AMONG UNIVERSITY TEACHERS

Antonia Quispe Mamani
Universidad Nacional San Agustín de Arequipa
aquispem@unsa.edu.pe
https://orcid.org/0000-0001-9471-2129

María Concepción Figueroa Vilca
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Maryfv.salud@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4252-5265

Crispín Zenón Quispe Mamani
Universidad Nacional de Cajamarca
cquispe@unc.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-5657-9168

Víctor Ausberto Arapa Vilca
Universidad Nacional de Cajamarca
arapavictor@unc.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-0656-6836

RESUMEN

La ergonomía es esencial para proteger la salud ocupacional en entornos académicos, donde la exposición prolongada a pantallas, la alta carga cognitiva y la sedestación continua predisponen a trastornos musculoesqueléticos (TME) y psicosociales. En el Perú, este riesgo se intensifica por la inadecuada adaptación del mobiliario laboral. Objetivo: Analizar los factores de riesgo ergonómico físico, las condiciones posturales y la adecuación del entorno de trabajo en docentes universitarios, evaluando su asociación con la aparición de TME. Método: Estudio observacional, descriptivo y transversal con 20 docentes a tiempo completo. Se aplicaron el Cuestionario Nórdico (registro de molestias musculoesqueléticas) y el método ROSA

(evaluación postural). Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva. Resultados: El 40 % utilizó sillas sin soporte lumbar ajustable y el 35 % trabajó en aulas con mobiliario de altura fija. El 55 % mantuvo bipedestación prolongada, el 30 % hiperextensión de miembros superiores y el 15 % sedestación continua. Al finalizar la jornada, el 25 % reportó molestias cervicales, el 20 % en hombros, el 15 % en zona lumbar, muñecas y manos, y el 10 % en rodillas y zona dorsal. Además, el 30 % refirió uso prolongado de pantallas/teclados y el 25 % de paneles táctiles. Conclusión: La combinación de mobiliario inadecuado, posturas estáticas prolongadas y exposición tecnológica se asocia directamente con la prevalencia de TME, principalmente en región cervical y hombros. Estos hallazgos justifican la implementación urgente de intervenciones ergonómicas institucionales que optimicen los entornos laborales y prevengan el deterioro de la salud ocupacional docente.

Palabras clave: Ergonomía; docentes universitarios; trastornos musculoesqueléticos; riesgo ergonómico; evaluación postural; salud ocupacional.

ABSTRACT

Ergonomics is essential for safeguarding occupational health in academic environments, where prolonged screen exposure, high cognitive load, and continuous sedentary postures predispose workers to musculoskeletal disorders (MSDs) and psychosocial risks. In Peru, this issue is exacerbated by poorly adapted workplace furniture. Objective: To analyze physical ergonomic risk factors, postural conditions, and workplace adequacy among university teachers, assessing their association with the development of MSDs. Methods: An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted with 20 full-time university teachers. The Nordic Questionnaire (to record MSD symptoms) and the ROSA method (for postural evaluation) were administered. Data were analyzed using descriptive statistics. Results: 40% of participants used chairs without adjustable lumbar support, and 35% worked in classrooms with fixed-height furniture. Posturally, 55% maintained prolonged standing, 30% upper limb hyperextension, and 15% continuous sitting. At the end of the workday, 25% reported cervical discomfort, 20% shoulder pain, 15% lumbar/wrist/hand symptoms, and 10% knee/dorsal discomfort. Additionally, 30%

reported prolonged screen/keyboard use, and 25% extended touchpad use. Conclusion: The combination of inadequate furniture, prolonged static postures, and intensive technology use is directly associated with the prevalence of MSDs, particularly in the cervical and shoulder regions. These findings underscore the urgent need for institutional ergonomic interventions to optimize academic work environments and prevent occupational health deterioration among university teachers.

Keywords: Ergonomics; university teachers; musculoskeletal disorders; ergonomic risk; postural assessment; occupational health.

6.1. INTRODUCCIÓN

La ergonomía física constituye una rama esencial de la salud ocupacional, enfocada en el estudio de la interacción entre las características anatómicas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano y los elementos materiales del entorno laboral. En el ámbito de la educación superior, los docentes universitarios desarrollan sus funciones en condiciones que, con frecuencia, se alejan de los estándares de diseño ergonómico óptimo. La combinación de jornadas prolongadas en sedestación, posturas estáticas durante la planificación académica y la corrección de evaluaciones, el uso intensivo de dispositivos digitales y la creciente carga administrativa ha configurado un escenario propicio para la aparición y cronificación de trastornos musculoesqueléticos (TME).

Evidencia epidemiológica reciente señala que entre el 50 % y el 80 % de los académicos reportan molestias musculoesqueléticas recurrentes, con una prevalencia particularmente elevada en la región cervical, la zona lumbar y las extremidades superiores (Becerra, 2019), (Defranc-Balanzategui & Portilla-Castell, 2025). Estos trastornos no solo comprometen el bienestar físico y la calidad de vida del docente, sino que también inciden negativamente en su desempeño profesional, la continuidad de sus actividades investigativas y la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje (Molina-Romero, 2021). A pesar de la magnitud del problema, muchas instituciones de educación superior carecen de protocolos sistemáticos de evaluación

ergonómica, de mobiliario ajustable a la diversidad antropométrica del personal y de programas de prevención activa basados en evidencia (Aguirre-Cubillos et al, 2021).

La transformación digital del sector educativo y la consolidación de modalidades híbridas de trabajo han reconfigurado los entornos laborales docentes, desplazando los riesgos físicos hacia espacios no diseñados para la actividad académica (aulas tradicionales, laboratorios improvisados o domicilios), donde los principios de ergonomía física suelen ser secundarios. Esta realidad plantea la necesidad urgente de investigar, documentar y comprender los factores de riesgo ergonómico específicos que afectan a esta población, con el fin de diseñar intervenciones contextualizadas, sostenibles y alineadas con las normativas de salud ocupacional vigentes (Defranc-Balanzategui & Portilla-Castell, 2025).

El presente estudio tiene como objetivo analizar los principales factores de riesgo de la ergonomía física en docentes universitarios, identificar las condiciones laborales, posturales y organizacionales que contribuyen al desarrollo de TME, y evaluar la adecuación de los entornos de trabajo académico. A través de un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), se busca generar insumos técnicos y recomendaciones prácticas que fortalezcan la gestión de la salud ocupacional en instituciones de educación superior, promoviendo así entornos de trabajo más seguros, saludables y productivos, y contribuyendo al bienestar integral del capital humano académico.

6.2. DESARROLLO

Se encontró investigaciones internacionales, en Ecuador Defranc-Balanzategui y Portilla-Castell (2025), publicaron un estudio transversal y descriptivo evaluando los riesgos ergonómicos y psicosociales en seis docentes universitarios de tiempo completo mediante el Cuestionario Nórdico, el método ROSA y el instrumento de riesgos psicosociales ministerial. El 100 % reportó molestias musculoesqueléticas (lumbar 83,3 %, cervical 66,7 %, muñecas 50 %), con puntuaciones ROSA de 7–8 que indican alto riesgo ergonómico. Además, el 83,3 % presentó riesgo psicosocial medio, vinculado a carga laboral, desarrollo de competencias y liderazgo. Los resultados confirman que las condiciones actuales de trabajo docente son inadecuadas, afectando su salud física y mental, por lo que se requieren intervenciones ergonómicas

estructuradas, capacitación específica y políticas institucionales para optimizar el entorno académico.

En Polonia, los trastornos musculoesqueléticos (TME) constituyen la enfermedad crónica de mayor prevalencia entre los trabajadores de la educación. Los reportes generales indican afectación predominante en espalda (21,9 %), seguida de cuello, hombro, mano y pierna (10 % cada uno). Sin embargo, estudios específicos en 254 docentes de educación primaria y secundaria (excluyendo educación física) evidencian prevalencias significativamente mayores: dolor lumbar en el 57 % (último año) y 45 % (última semana); cuello 53 % y 40 %; espalda alta 39 % y 28 %; y rodilla 37 % y 26 %. La mayor intensidad del dolor se concentra en las regiones lumbar y cervical, lo cual puede generar limitaciones funcionales para la realización de actividades físicas vigorosas, afectando tanto la salud ocupacional como la calidad de vida del personal docente (Bortkiewicz, Szyjkowska et al., 2020;Grabara, 2023).

En España, un estudio con 769 profesores de educación física reveló que el 43,9 % había sufrido al menos un accidente laboral con repercusiones en el sistema musculoesquelético. Las secuelas más frecuentes correspondieron a lesiones musculares (31,6 %) y articulares (21,1 %), afectando principalmente la rodilla (18,7 %), la zona dorsal/lumbar (18,4 %) y el tobillo (15,0 %) (Montón y Del Amo, 2019).

Por otra parte, en Italia, una investigación con 82 educadores de nivel preescolar reportó una elevada presencia de sintomatología musculoesquelética, alcanzando una prevalencia del 91,5 % al manifestar al menos un trastorno. No obstante, las valoraciones clínicas confirmaron diagnósticos específicos de patología musculoesquelética únicamente en el 39 % de los casos, mientras que el resto presentaba indicios de probable origen ocupacional. Entre las afecciones más documentadas se encontraron discopatías lumbares, hernias discales y tendinopatías del manguito rotador (Scopa et al., 2020).

Otro estudio en el Ecuador, Defranc-Balanzategui y Portilla-Castell (2025) realizaron un estudio observacional y transversal, donde evaluaron los riesgos ergonómicos (físicos y cognitivos) y psicosociales en seis docentes universitarios de tiempo completo, empleando el Cuestionario Nórdico, el método ROSA y el Cuestionario de Riesgos Psicosociales del Ministerio del Trabajo. Los resultados revelaron que el 100% de los participantes presentó molestias

musculoesqueléticas, principalmente en zona lumbar, cervical y muñecas, niveles altos de riesgo postural (puntuaciones ROSA 7-8) y riesgo psicosocial medio en el 83.3%, especialmente en carga laboral, desarrollo de competencias y liderazgo. Se concluye que las condiciones actuales de trabajo no cumplen con estándares ergonómicos adecuados, afectando la salud física y mental del profesorado.

A nivel nacional se resalta los siguientes investigacione, en Trujillo Benites, et al. (2021) en una revisión bibliográfica analiza los espacios donde se imparte la enseñanza a distancia, con el fin de comprender cómo los distintos elementos ergonómicos condicionan el desempeño docente y detectar las amenazas para la salud que surgen al desatender estos aspectos. Se consideran variables clave como el entorno físico (calidad de la luz, niveles de ruido, temperatura y humedad relativa), la disposición del área de trabajo (ajustes posturales, sillas, escritorios, monitores, teclados y demás periféricos), la aparición de dolencias corporales y el estrés de índole psicosocial. Si bien el término "ergonomía" no suele figurar de manera explícita en los discursos o documentos pedagógicos, su importancia es indiscutible, dado que los factores de riesgo propios del trabajo remoto interactúan y se potencian entre sí. Por ello, resulta urgente adoptar criterios ergonómicos que salvaguarden la integridad física y mental de los educadores, asegurando condiciones laborales que favorezcan su bienestar y salud ocupacional.

Se encontro un articulo realizado en Arequipa - Perú, Valerie (2022), analizó la relación entre el riesgo ergonómico y los síntomas musculoesqueléticos en docentes de la UCSM que ejercieron teletrabajo. Los resultados mostraron que el 60.9% de los participantes presentó niveles de riesgo ergonómico alto, muy alto o extremo, lo que demanda intervenciones prioritarias. En cuanto a la sintomatología, el 32.8% reportó molestias fuertes y el 21.8% moderadas, afectando principalmente la zona lumbar (66.4%), cervical (62.6%) y hombros (58.4%). Se confirmó una correlación positiva entre la exposición a riesgos ergonómicos y la presencia de trastornos musculoesqueléticos, evidenciando la necesidad urgente de mejorar las condiciones del puesto de trabajo en entornos remotos.

Por otro lado Vega (2024), en Lima realizó una investigación con el fin de determinar la relación entre análisis postural y alteraciones musculoesqueléticas en docentes, estudio cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional. Muestra: 20 docentes (de población

de 30). Instrumentos: Cuestionario Nórdico y método OWAS. Análisis estadístico con SPSS y Rho de Spearman. Relación estadística (p=0,000 < 0,05; ρ=0,774), correlación positiva alta significativa. Análisis postural (OWAS): 50% posible daño; 30% postura normal; 20% efectos dañinos; 0% extremadamente dañino. Alteraciones musculoesqueléticas: 65% sin alteraciones; 35% con alteraciones. Zona con correlación significativa: Cuello; Hombro, espalda, codo-antebrazo y mano-muñeca: sin relación Perfil sociodemográfico. Edad predominante: 41-50 años (35%); Género: 80% mujeres; Estado civil: 60% solteros; Jornada: 70% trabaja 4-6 h; Experiencia: 65% con ≥36 años. Conclusión: Existe una correlación alta y significativa entre la postura adoptada durante la labor docente y las alteraciones musculoesqueléticas, particularmente en la región cervical.

6.3. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una investigación de carácter observacional, con enfoque descriptivo y corte transversal. Para la recolección de información se emplearon tres herramientas validadas y estandarizadas: el Cuestionario Nórdico, destinado a registrar la presencia de molestias musculoesqueléticas; el método ROSA, utilizado para valorar la postura adoptada en el puesto de trabajo. El estudio contó con la participación de 20 docentes universitarios a tiempo completo. El procesamiento de los datos se realizó mediante estadística descriptiva y análisis de la variable, lo que permitió explorar el comportamiento de la variable evaluada.

6.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Características ergonómicas del mobiliario utilizado por docentes

Características ergonómicas del mobiliario	***fi***	***%***
Sillas sin soporte lumbar ajustable	8	40
Sillas sin regulación de altura	7	35
Escritorios con altura fija	5	25
Total	**20**	**100**

Fuente: Cuestionario

El 40 % de los docentes universitarios reporta el uso de sillas sin soporte lumbar ajustable, mientras que el 35 % indica que las aulas carecen de sillas con regulación de altura y que los escritorios son de altura fija. Estos hallazgos coinciden con lo observado por Benites et al. (2021) en Trujillo, quienes demostraron que los factores ergonómicos, como el entorno físico, la configuración del puesto de trabajo (mobiliario, periféricos y ajustes posturales), la presencia de dolencias musculoesqueléticas y el estrés psicosocial, condicionan directamente el desempeño docente. En consecuencia, resulta imperativo incorporar criterios ergonómicos en los entornos educativos para preservar la salud física y mental del profesorado y optimizar su labor académica.

Tabla 2. Posturas adoptadas por docentes en el día

Postura adoptada	***fi***	***%***
Bipedestación prolongada	11	55
Sedestación prolongada	3	15
Hipertensión de miembros superiores	6	30
Total	**20**	**100**

Fuente: Cuestionario

La presente tabla resalta que el 55% de los docentes mantienen la posición de bipedestación prolongada, el 30% refiere que mantienen hiperextensión de miembros superiores y el 15% mantiene sedestación prolongada en el día de trabajo.

En Ecuador Defranc-Balanzategui yPortilla-Castell (2025), en sus resultados reportan que el 100 % de docentes presentaron molestias musculoesqueléticas; además, el 83,3 % presentó riesgo psicosocial medio, vinculado a carga laboral, desarrollo de competencias y liderazgo. Los resultados confirman que las condiciones actuales de trabajo docente son inadecuadas, afectando su salud física y mental. Por otro lado, Benites et al. (2021), refiere que los distintos elementos ergonómicos condicionan el desempeño docente. Se consideran variables clave como el entorno físico y la disposición del área de trabajo (ajustes posturales, sillas, escritorios, monitores, teclados y demás periféricos). Se concluye que las condiciones actuales de trabajo

no cumplen con estándares ergonómicos adecuados, afectando la salud física y mental del profesorado.

Tabla 3. Molestias musculoesqueléticas reportadas

Molestias musculoesqueléticas	***fi***	***%***
Región lumbar	3	15
Cuello y cervicales	5	25
Hombros	4	20
Muñecas y manos	3	15
Zona dorsal	2	10
Rodillas	3	15
Total	**20**	**100**

Fuente: Cuestionario

Los datos revelan que, al finalizar la jornada laboral, el 25 % de los docentes universitarios reporta molestias en la zona cervical, el 20 % en los hombros, el 15 % en la región lumbar, muñecas y manos, y el 10 % en rodillas y zona dorsal. Estos hallazgos son consistentes con la evidencia internacional y nacional. En Polonia, estudios recientes indican una afectación predominante de la espalda (21,9 %), seguida del cuello, hombro, mano y pierna (10 % cada uno), con mayor intensidad del dolor en las regiones lumbar y cervical, lo que puede generar limitaciones funcionales para actividades físicas vigorosas (Bortkiewicz, Szyjkowska et al., 2020; Grabara, 2023). En España, Montón y Del Amo (2019) identificaron que las secuelas más frecuentes en docentes corresponden a lesiones musculares (31,6 %) y articulares (21,1 %), localizadas principalmente en la rodilla (18,7 %), la zona dorsal/lumbar (18,4 %) y el tobillo (15,0 %). En el contexto peruano, Valerie (2022) reportó en Arequipa una alta prevalencia de molestias en la región lumbar (66,4 %), cervical (62,6 %) y hombros (58,4 %). Asimismo, Vega (2024) señaló en Lima que las zonas más afectadas en los docentes incluyen cuello, hombro, espalda, codo-antebrazo y mano-muñeca. En conjunto, esta evidencia permite concluir que la exposición continua a posturas de riesgo durante el ejercicio laboral se asocia directamente con la aparición

de alteraciones musculoesqueléticas, con una afectación particularmente significativa en la región cervical y lumbar del profesorado universitario.

Tabla 4. Uso de dispositivos digitales

Uso de dispositivos digitales	***fi***	***%***
Uso prolongado de pantallas	6	30
Uso prolongado de teclados	6	30
Uso prolongado de touchpads (panel táctil)	5	25
Uso intensivo del ordenador	3	15
Total	**20**	**100**

Fuente: Cuestionario

En relación con el uso de dispositivos digitales, el 30 % de los docentes reporta exposición prolongada a pantallas y teclados, el 25 % hace un uso extendido de paneles táctiles (touchpads) y el 15 % mantiene un manejo intensivo de equipos computacionales. Estos patrones coinciden con lo documentado por Chun et al. (2016) en Ecuador, quienes identificaron que la totalidad de los docentes evaluados (100 %) incorpora computadoras como herramienta pedagógica y el 97,5 % desempeña sus funciones en jornada completa (8 horas diarias, 40 semanales). No obstante, las condiciones ergonómicas del entorno resultan deficientes: el 93 % señala iluminación directa inadecuada y un elevado porcentaje destaca la escasa promoción de una cultura ergonómica institucional. Como consecuencia, el 80 % de los encuestados refiere molestias posturales y cervicales al finalizar la jornada, lo cual evidencia una asociación directa entre la exposición prolongada a dispositivos digitales, las deficiencias ambientales y la sintomatología musculoesquelética.

Desde la consolidación de la enseñanza virtual tras la pandemia, el uso excesivo de tecnología y la adopción de posturas inadecuadas han incrementado significativamente los riesgos para la salud docente. Por ello, resulta imperativo implementar mobiliario ergonómico adaptado a las demandas pedagógicas, con el objetivo de prevenir afectaciones en la salud visual

y en los miembros superiores (manos, dedos y muñecas), y así garantizar entornos laborales seguros, saludables y sostenibles.

6.5. CONCLUSIONES

Los resultados evidencian que las condiciones ergonómicas en los entornos de enseñanza universitaria presentan deficiencias estructurales y conductuales significativas. La prevalencia de mobiliario inadecuado (40 % sin soporte lumbar ajustable, 35 % con sillas y escritorios de altura fija) coexiste con hábitos posturales de riesgo, destacando la bipedestación prolongada (55 %) y la hiperextensión de miembros superiores (30 %). Esta exposición se traduce en un perfil de sintomatología musculoesquelética predominantemente cervical (25 %) y escapular (20 %), en línea con el uso sostenido de pantallas, teclados y paneles táctiles reportado por el 30 % y 25 % de los docentes, respectivamente. En conjunto, los hallazgos confirman que la interacción entre un diseño ergonómico subóptimo, la adopción de posturas estáticas prolongadas y la demanda digital continua constituye un determinante clave en la aparición de molestias ocupacionales.

Los porcentajes más elevados revelan deficiencias ergonómicas estructurales (mobiliario inadecuado) y conductuales (posturas prolongadas), que se asocian directamente con la prevalencia de molestias en zonas cervicales y de miembros superiores.

Los resultados evidencian la urgencia de que las universidades implementen políticas ergonómicas que incluyan mobiliario adecuado, formación en higiene postural y regulación del tiempo de exposición tecnológica. Estas medidas no solo reducirían la carga musculoesquelética, sino que también preservarían la salud ocupacional docente y la calidad educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre-Cubillos, A. J., Butrabi-Riveros, A. G., & Cano-Álvarez, J. (2021). Prevalencia de dolor lumbar en docentes de una universidad colombiana que realizan trabajo en casa durante el periodo 2020-2021 Universidad del Rosar. Bogotá - Colombia: Universidad del Rosario. Obtenido de https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/33366

Becerra, N. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en docentes y administrativos de una universidad privada de Lima Norte. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 18(3), 456-467. Obtenido de https://revista.uch.edu.pe/index.php/hgh/article/download/30/pdf/200

Benites, H. A., Vásquez, Y. Y., Rojas, C. A., & Puentes, G. R. (2021). Ergonomía y la práctica docente en el contexto remoto. Revista cientifica dominio de las ciencias, 7(3). Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-ErgonomiaYLaPracticaDocenteEnElContextoRemoto-8229753.pdf

Bortkiewicz, A., Szyjkowska, A., Siedlecka, J., & Gadzicka, E. (2020). Selected chronic diseases and their risk factors in teachers. Medycyna Pracy. Obtenido de https://doi.org/10.13075/mp.5893.00831

Chun , S. R., Macías , E. J., Mendoza , G. I., & Rodríguez, C. J. (2016). Diagnóstico de riesgos ergonómicos que afectan el desarrollo de las actividades de docencia y administración. Rev. SINAPSIS, 9(2). Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-DiagnosticoDeRiesgosErgonomicosQueAfectanElDesarro-8280860%20(1).pdf

Defranc-Balanzategui, P. O., & Portilla-Castell, Y. (2025). Evaluación ergonómica física y cognitiva de docentes universitarios: Análisis de riesgos musculoesqueléticos y psicosociales en su entorno laboral. MasVita [online], 7(4), 73-82. doi:https://doi.org/10.47606/acven/mv0298

Grabara, M. (2023). The association between physical activity and musculoskeletal disorders-a cross-sectional study of teachers. PeerJ. doi:https://doi.org/10.7717/peerj.14872

Molina-Romero, J. E. (2021). Ser profesor en el contexto de la pandemia COVID-19: Revisión sobre el dolor de espalda. Revista EDUCARE, 25(2), 1-20. Obtenido de http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/375/3752453020/index.html

Montón, F. G., & Del Amo, J. L. (2019). Injuries to Physical Education Teachers in Catalonia: Analysis of Ergonomic Perception in their Workplace. Apunts. Educació Física i Esports., 48-67. doi:https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/1).135.04

Scopa, P., Pasqua, A., De Lotto, F., & Regazzo, A. (2020). Musculoskeletal disorders and work-related musculoskeletal diseases among nursery school teachers: Analysis in a sample in the city of Venice. Giornale Italiano Di Medicina Del Lavoro Ed Ergonomia, 42(2), 82-86.

Valerie, N. D. (2022). Relacion entre riesgo ergonomico y síntomas musculoesquelitos en docentes de la Universidad Catolica Santa Maria que realizan teletrabajo, Arequipa, Perú 2021. Arequipa: UCSM-ERP. Obtenido de https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/13f6ced8-8b25-4e73-8628-7258eeb1ca76/content

Capítulo VII

CONFIGURACIONES SOCIOEMOCIONALES DE LA CONVIVENCIA ESCOLAR EN CONTEXTOS EDUCATIVOS CONTEMPORÁNEOS: EVIDENCIA EMPÍRICA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

7. CONFIGURACIONES SOCIOEMOCIONALES DE LA CONVIVENCIA ESCOLAR EN CONTEXTOS EDUCATIVOS CONTEMPORÁNEOS: EVIDENCIA EMPÍRICA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

SOCIO-EMOTIONAL CONFIGURATIONS OF SCHOOL COEXISTENCE IN CONTEMPORARY EDUCATIONAL CONTEXTS: EMPIRICAL EVIDENCE FROM REGULAR BASIC EDUCATION STUDENTS

Adolfo Manuel Túpac Apaza
Profesor de educación secundaria especialidad Ciencias Históricos Sociales-instituto superior pedagógico público de Juliaca, Licenciado en educación por la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez-Juliaca. Magíster en gestión y calidad educativa por la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez – Juliaca
Escuela De Educación Superior Pedagógica Pública "Juliaca"
tupadolfo@gmail.com
https://orcid.org/0009-0003-7536-9873

Erika Lisseth Quispe Yanqui
Licenciada en Turismo – Universidad nacional del altiplano, Puno, Maestro en Educación con Mención en: Didáctica de la Educación Superior – Universidad nacional del altiplano, Puno
Universidad Nacional del Altiplano
erikita7_17_ly@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4621-1714

Edson Rody Zeballos Yauli
Lic. en Educación por la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa
IE Padre Damián de los Sagrados Corazones
ezeballos@padredamian.edu.pe
https://orcid.org/0009-0003-4475-2562

Milagros Yamilet Liqui Quispe
Licenciada en Educación Inicial - Universidad Católica San Pablo, Arequipa
Universidad Católica San Pablo, Arequipa
milagrosliqui18@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-4170-1868

Anelisse Francine Castro Mendoza
Licenciada en Psicología – Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Puno
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Puno
anelissecasmen@gmail.com
https://orcid.org/0009-0002-6680-790X

RESUMEN

El estudio tuvo como propósito analizar las configuraciones socioemocionales asociadas a la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, Puno, Perú, 2026. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y descriptivo-asociativo. La población estuvo conformada por 348 estudiantes y la muestra por 183 participantes, seleccionados mediante muestreo probabilístico estratificado proporcional. Para la recolección de datos se aplicaron dos cuestionarios tipo Likert: el Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales y el Cuestionario de Convivencia Escolar, ambos validados mediante juicio de expertos y con confiabilidad aceptable y buena, respectivamente. Los resultados descriptivos mostraron que las configuraciones socioemocionales se ubicaron predominantemente en el nivel medio con 61.2%, al igual que la convivencia escolar con 59.6%. La prueba de normalidad evidenció ausencia de distribución normal, por lo que se aplicó Rho de Spearman. El análisis inferencial mostró una asociación positiva y significativa entre las variables, con un coeficiente de 0.642 y significancia menor a 0.001. Se concluyó que un mayor desarrollo socioemocional se vincula con mejores condiciones de convivencia escolar, por lo que resulta necesario fortalecer la autorregulación, la empatía y las habilidades relacionales desde la acción tutorial y psicopedagógica.

Palabras clave: configuraciones socioemocionales, convivencia escolar, educación secundaria, educación básica regular, psicología educativa.

ABSTRACT

The study aimed to analyze the socio-emotional configurations associated with school coexistence among second-grade secondary students from a public educational institution in Juliaca, Puno, Peru, 2026. The research followed a quantitative approach, with a non-experimental, cross-sectional, and descriptive-associative design. The population consisted of 348 students, and the sample included 183 participants selected through proportional stratified probabilistic sampling. Data were collected using two Likert-type questionnaires: the Socio-Emotional Configurations Questionnaire and the School Coexistence Questionnaire, both validated through expert judgment and showing acceptable and good reliability, respectively. The descriptive results showed that socio-emotional configurations were predominantly at a medium level, with 61.2%, as was school coexistence, with 59.6%. The normality test showed the absence of a normal distribution; therefore, Spearman's rho was applied. The inferential analysis revealed a positive and significant association between the variables, with a coefficient of 0.642 and a significance level below .001. It was concluded that greater socio-emotional development is linked to better school coexistence conditions; therefore, it is necessary to strengthen self-regulation, empathy, and relational skills through tutoring and psychoeducational actions.

Keywords: socio-emotional configurations, school coexistence, secondary education, regular basic education, educational psychology.

7.1. INTRODUCCIÓN

La convivencia escolar constituye una dimensión central del proceso educativo contemporáneo, especialmente en la educación secundaria, etapa en la que los estudiantes atraviesan cambios cognitivos, afectivos y relacionales que inciden en la forma como interpretan las normas, construyen vínculos y afrontan situaciones de conflicto. En ese marco, las configuraciones socioemocionales no se reducen a rasgos individuales, sino que expresan un conjunto de capacidades y disposiciones vinculadas con el autoconocimiento, la autorregulación emocional, la empatía, las habilidades relacionales y la toma de decisiones responsables. Desde

esta perspectiva, Domitrovich et al. (2017) sostienen que la competencia socioemocional se asocia con resultados sociales, conductuales y académicos relevantes para el desarrollo saludable; asimismo, Greenberg et al. (2017) plantean que el aprendizaje socioemocional puede comprenderse como una estrategia preventiva y formativa dentro de la escuela.

En el plano internacional, la convivencia escolar continúa siendo una preocupación prioritaria para los sistemas educativos debido a la persistencia de expresiones de violencia, acoso, exclusión y deterioro de las relaciones entre pares. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019) reportó que casi uno de cada tres estudiantes en el mundo, equivalente al 32%, había sufrido acoso escolar al menos una vez durante el mes previo al recojo de información. Esta cifra evidencia que la violencia entre estudiantes no constituye un hecho aislado, sino un fenómeno global que afecta la seguridad, el bienestar y la experiencia educativa. En la misma línea, Menesini y Salmivalli (2017) advierten que el acoso escolar representa una de las formas más frecuentes de violencia entre pares durante la etapa escolar, mientras que Zych et al. (2019) señalan que las competencias personales, las interacciones positivas y el clima escolar funcionan como factores protectores frente al bullying y el ciberbullying.

La preocupación internacional por las habilidades socioemocionales también se relaciona con la necesidad de comprender cómo los estudiantes afrontan los desafíos de la convivencia en contextos educativos cambiantes. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2024) sostiene que las habilidades sociales y emocionales se vinculan con mejores resultados educativos, bienestar, satisfacción vital y menores niveles de ansiedad escolar. Del mismo modo, Kankaraš y Suárez-Álvarez (2019) explican que estas habilidades son maleables, se desarrollan en interacción con la familia, la escuela y los pares, y poseen valor predictivo para distintas dimensiones de la vida.

En el contexto peruano, la convivencia escolar ha adquirido mayor visibilidad a partir de los reportes institucionales sobre violencia escolar y de la incorporación de las habilidades socioemocionales en evaluaciones nacionales e internacionales. El Ministerio de Educación del Perú (Minedu, 2024a) precisa que el portal SíseVe registra "presuntos hechos de violencia escolar" (párr. 1), por lo que sus cifras deben interpretarse como reportes y no como prevalencias

absolutas. Sin embargo, estos reportes constituyen una alerta relevante para la gestión educativa. En el informe nacional del SSES 2023, el Minedu (2024b) señaló que los casos reportados en SíseVe pasaron de 9384 en 2018 a 19 781 en 2023. Esta tendencia muestra una mayor visibilización institucional de la violencia escolar y confirma la necesidad de fortalecer estrategias preventivas desde la tutoría, la gestión de la convivencia y el acompañamiento socioemocional.

Los resultados nacionales del SSES 2023 también permiten observar que las dificultades de convivencia se manifiestan en formas relacionales de violencia. Según el Minedu (2024b), el 29.5% de estudiantes peruanos reportó que sus compañeros difundieron rumores malintencionados, el 27.1% señaló haber sido excluido de actividades y el 27.0% indicó haber recibido burlas. Estos datos resultan relevantes porque muestran que la convivencia escolar no solo se afecta por agresiones físicas, sino también por prácticas de exclusión, ridiculización y deterioro de los vínculos entre pares. En este sentido, Ríos y Cabrerizo (2023) advierten que la comprensión de las habilidades socioemocionales en el Perú requiere considerar tanto enfoques universales como significados locales, especialmente en contextos educativos diversos. De forma complementaria, Gamarra y Pérez (2025) sostienen que la educación socioemocional en estudiantes de educación básica constituye un desafío impostergable para la formación integral.

En el departamento de Puno, la convivencia escolar debe ser comprendida considerando la diversidad sociocultural, territorial y educativa que caracteriza a la región. En ciudades como Juliaca, las instituciones educativas públicas atienden a estudiantes que conviven en contextos marcados por heterogeneidad familiar, diferencias culturales, demandas académicas y procesos propios de la adolescencia. Por ello, los problemas de convivencia no pueden interpretarse solamente como indisciplina, sino como expresiones de dificultades en la regulación emocional, la empatía, la comunicación, el sentido de pertenencia y la resolución pacífica de conflictos. En la región Puno, Maquera y Apaza (2022) encontraron una relación significativa e inversa entre violencia escolar y convivencia escolar en estudiantes de secundaria, lo que evidencia que el deterioro de las relaciones entre pares constituye un campo de indagación pertinente para el contexto regional. No obstante, la evidencia específica sobre configuraciones socioemocionales

y convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria de instituciones públicas de Juliaca aún resulta limitada.

Los antecedentes internacionales respaldan la pertinencia de estudiar la relación entre habilidades socioemocionales y convivencia escolar. Durlak et al. (2011), mediante un metaanálisis de 213 intervenciones escolares universales de aprendizaje socioemocional, encontraron mejoras en habilidades sociales y emocionales, actitudes, comportamiento y rendimiento académico. Posteriormente, Taylor et al. (2017) demostraron que las intervenciones escolares de aprendizaje socioemocional mantienen efectos positivos de seguimiento en el desarrollo de niños y adolescentes. En una línea más próxima a la convivencia, Salas y Alcaide (2022) evidenciaron que el fortalecimiento de competencias socioemocionales favorece la comunicación, la regulación emocional y las relaciones escolares. Estos hallazgos muestran que el desarrollo socioemocional no constituye un componente accesorio, sino una condición formativa vinculada con la calidad de las interacciones escolares.

Otros estudios internacionales han profundizado en la relación entre clima escolar, empatía y conductas de acoso. Montero-Carretero et al. (2021) hallaron que distintas dimensiones del clima escolar predicen la desconexión moral, la empatía, la victimización y la perpetración de bullying en adolescentes. De modo similar, Acosta et al. (2019) encontraron que los estudiantes que perciben climas escolares positivos reportan menos experiencias de bullying físico, emocional y cibernético, además de mayores niveles de conexión escolar, apego entre pares, asertividad y empatía. Estos hallazgos coinciden con Thapa et al. (2013), quienes identificaron la seguridad, las relaciones, la enseñanza-aprendizaje, el ambiente institucional y los procesos de mejora escolar como dimensiones centrales del clima escolar. Por tanto, la convivencia escolar se configura como un fenómeno multidimensional que involucra tantos recursos personales como condiciones institucionales.

En el ámbito nacional, la investigación reciente ha comenzado a vincular las habilidades socioemocionales con la convivencia y el bienestar escolar. Ríos y Cabrerizo (2023), en escuelas rurales del Perú, destacaron la necesidad de construir mediciones socioemocionales culturalmente pertinentes, capaces de articular marcos globales con experiencias locales. Por su parte, Gamarra y Pérez (2025), mediante una revisión sistemática, concluyeron que la formación

en habilidades socioemocionales favorece la convivencia, la empatía, la regulación emocional y las relaciones interpersonales en educación básica. Asimismo, Farfán et al. (2025) encontraron una relación significativa entre bienestar psicológico y convivencia escolar en estudiantes de secundaria de Lima, lo que refuerza la pertinencia de analizar la convivencia desde variables psicológicas y educativas articuladas.

El antecedente local-regional disponible también permite sostener la necesidad de estudiar este fenómeno en Puno. Maquera y Apaza (2022) analizaron la violencia y la convivencia escolar en estudiantes de secundaria de colegios de Jornada Escolar Completa de la región Puno, encontrando que el incremento de la violencia escolar se asocia con el deterioro de la convivencia. Este antecedente resulta relevante para el presente estudio porque sitúa la problemática en el mismo ámbito regional y en el nivel secundario. Sin embargo, no aborda de manera específica las configuraciones socioemocionales como variable asociada a la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, lo que permite identificar un vacío empírico situado.

Desde el plano conceptual, las configuraciones socioemocionales pueden entenderse como patrones relativamente consistentes de pensamiento, emoción y comportamiento que permiten al estudiante reconocerse, regularse, comprender a los demás y actuar de forma responsable en el entorno escolar. Esta comprensión dialoga con el marco de la OCDE, que organiza las habilidades sociales y emocionales en dimensiones como desempeño en tareas, regulación emocional, colaboración, apertura a la experiencia e involucramiento con otros (OCDE, 2024). En esa línea, Kankaraš y Suárez-Álvarez (2019) señalan que dichas habilidades se desarrollan en interacción con factores familiares, escolares y de pares; mientras que Domitrovich et al. (2017) sostienen que constituyen un factor relevante para promover ajuste positivo y reducir riesgos conductuales. En el presente estudio, estas configuraciones se asumieron a partir de cinco dimensiones: autoconocimiento emocional, autorregulación emocional, empatía, habilidades relacionales y toma de decisiones responsables.

La convivencia escolar, por su parte, se comprende como un proceso de interacción cotidiana entre los actores de la comunidad educativa, sustentado en el respeto, la comunicación, la participación, el cumplimiento de normas y la resolución pacífica de conflictos.

Cohen et al. (2009) señalan que el clima escolar involucra normas, valores, relaciones interpersonales, prácticas de enseñanza-aprendizaje y estructuras organizacionales que configuran la experiencia escolar. A su vez, Wang y Degol (2016) sostienen que el clima escolar se relaciona con resultados académicos, conductuales y socioemocionales, por lo que su estudio requiere una mirada multidimensional. Desde el aula, Jennings y Greenberg (2009) plantean que las relaciones prosociales y la competencia socioemocional docente contribuyen a la construcción de ambientes favorables para el aprendizaje y la convivencia. En consecuencia, la convivencia escolar no puede reducirse a la ausencia de violencia, sino que implica la construcción activa de vínculos, normas compartidas y prácticas relacionales saludables.

La relevancia teórica del presente estudio radica en que permite comprender la convivencia escolar desde una perspectiva psicoeducativa, integrando procesos emocionales, sociales y relacionales que suelen ser tratados de manera separada en la gestión escolar. Desde el plano social, los resultados pueden orientar acciones tutoriales, estrategias preventivas y programas de acompañamiento socioemocional en instituciones educativas públicas de Juliaca. Desde el plano metodológico, el estudio aportó una ruta de medición mediante dos cuestionarios estructurados, orientados a valorar las configuraciones socioemocionales y la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria. Esta aproximación resultó pertinente porque las investigaciones previas han señalado que el clima escolar, la empatía, la regulación emocional y el bienestar psicológico se asocian con mejores condiciones de convivencia y menor presencia de violencia escolar (Acosta et al., 2019; Farfán Pimentel et al., 2025; Montero-Carretero et al., 2021).

A partir de lo expuesto, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo se asocian las configuraciones socioemocionales con la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, Puno, Perú, 2026? En correspondencia con dicha interrogante, el presente estudio tuvo como objetivo analizar las configuraciones socioemocionales asociadas a la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, Puno, Perú, 2026.

7.2. METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que las variables configuraciones socioemocionales y convivencia escolar fueron medidas mediante cuestionarios estructurados y analizadas a través de procedimientos estadísticos. Este enfoque resultó pertinente porque permitió transformar las respuestas de los estudiantes en puntuaciones numéricas, describir el comportamiento de las variables y establecer asociaciones mediante pruebas inferenciales. De acuerdo con Creswell y Creswell (2018), la investigación cuantitativa se orienta a examinar relaciones entre variables a partir de mediciones objetivas y análisis estadístico; de forma complementaria, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) sostienen que este enfoque permite probar supuestos empíricos mediante la recolección y análisis de datos numéricos.

Diseño de la investigación

La investigación asumió un diseño no experimental, transversal y descriptivo-asociativo. Fue no experimental porque las variables no fueron manipuladas deliberadamente, sino observadas en el contexto natural de los estudiantes. Fue transversal porque la recolección de datos se realizó en un solo momento del año académico 2026. Asimismo, tuvo alcance descriptivo-asociativo porque primero se describieron los niveles de configuraciones socioemocionales y convivencia escolar, y posteriormente se examinó la asociación estadística entre ambas variables. Este tipo de diseño fue coherente con estudios educativos en los que se busca analizar fenómenos tal como se presentan en la realidad escolar, sin intervenir sobre las condiciones del aula ni modificar las experiencias de los participantes (Cohen et al., 2018; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Participantes

La población estuvo conformada por 348 estudiantes matriculados en el segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, Puno, Perú, durante el año académico 2026. A partir de esta población se calculó una muestra de 183 estudiantes mediante la fórmula

para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una proporción de máxima variabilidad (p = q = 0,50). La fundamentación del muestreo se apoya en criterios probabilísticos aplicables cuando la población está delimitada y existe un marco muestral definido (Cochran, 1977; Otzen y Manterola, 2017).

La fórmula utilizada fue:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

donde N representa la población total (348 estudiantes); Z, el valor correspondiente al 95% de confianza; p y q, la proporción de máxima variabilidad; y e, el margen de error aceptado. Aplicando esta fórmula se obtuvo una muestra de 183 estudiantes.

La selección de participantes se realizó mediante muestreo probabilístico estratificado proporcional por secciones, con el objetivo de asegurar la representación de los distintos grupos de segundo grado. Dentro de cada sección los estudiantes fueron seleccionados por muestreo aleatorio simple a partir del padrón institucional. Este procedimiento permitió reducir sesgos de selección y mantener la proporcionalidad entre la población y la muestra, conforme a las recomendaciones metodológicas para estudios en contextos escolares organizados por grupos (Otzen y Manterola, 2017).

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: estudiantes matriculados en segundo grado de secundaria durante el año académico 2026, presentes el día de aplicación de los instrumentos, con autorización institucional, consentimiento informado de los padres o apoderados, y asentimiento del estudiante.

Exclusión: cuestionarios incompletos, respuestas con patrones repetitivos evidentes y casos sin la autorización correspondiente.

Los datos se procesaron de forma agrupada para proteger la confidencialidad; no se registraron nombres ni información que permitiera identificar individualmente a los participantes.

Instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante dos cuestionarios estructurados con escala tipo Likert de cinco alternativas: nunca = 1, casi nunca = 2, a veces = 3, casi siempre = 4 y siempre = 5. La escala Likert fue pertinente porque permitió recoger percepciones, actitudes y comportamientos autorreportados por los estudiantes en relación con las variables de estudio. DeVellis (2017) señala que la construcción de escalas exige correspondencia entre el constructo, las dimensiones, los indicadores y los ítems; por ello, ambos instrumentos fueron organizados a partir de una estructura dimensional previamente definida.

El primer instrumento fue el Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales, compuesto por 20 ítems distribuidos en cinco dimensiones: autoconocimiento emocional, autorregulación emocional, empatía, habilidades relacionales y toma de decisiones responsables. Cada dimensión estuvo conformada por cuatro ítems.

Tabla 1

Estructura del Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales

Dimensión	Indicador general	Ítems
Autoconocimiento emocional	Reconocimiento de emociones propias	1-4
Autorregulación emocional	Control de impulsos y manejo emocional	5-8
Empatía	Comprensión de emociones y necesidades de otros	9-12
Habilidades relacionales	Comunicación, cooperación y trato respetuoso	13-16
Toma de decisiones responsables	Elección de conductas considerando consecuencias	17-20

El segundo instrumento fue el Cuestionario de Convivencia Escolar, compuesto también por 20 ítems distribuidos en cinco dimensiones: respeto entre estudiantes, comunicación escolar, cumplimiento de normas, resolución de conflictos y participación e integración. Cada dimensión estuvo conformada por cuatro ítems.

Tabla 2

Estructura del Cuestionario de Convivencia Escolar

Dimensión	Indicador general	Ítems
Respeto entre estudiantes	Trato adecuado y reconocimiento del otro	1-4
Comunicación escolar	Diálogo, escucha y expresión respetuosa	5-8
Cumplimiento de normas	Respeto de acuerdos y reglas escolares	9-12
Resolución de conflictos	Manejo pacífico de desacuerdos	13-16
Participación e integración	Inclusión, cooperación y sentido de pertenencia	17-20

Para la interpretación de los puntajes, se establecieron tres niveles: bajo, medio y alto. En cada cuestionario, el nivel bajo correspondió al rango de 20 a 46 puntos, el nivel medio al rango

de 47 a 73 puntos y el nivel alto al rango de 74 a 100 puntos. En el caso de las dimensiones, cada una tuvo un rango de 4 a 20 puntos: bajo de 4 a 9, medio de 10 a 15 y alto de 16 a 20 puntos.

Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validez de contenido de los instrumentos se determinó mediante juicio de expertos, procedimiento pertinente para valorar la correspondencia entre los ítems, las dimensiones y las variables de estudio. Para ello, participaron tres especialistas vinculados al área socioemocional, convivencia escolar e investigación educativa, quienes evaluaron cada ítem considerando los criterios de claridad, coherencia, pertinencia y relevancia. La escala de valoración utilizada fue de cuatro niveles: 1 = muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = bueno y 4 = muy bueno.

Las valoraciones emitidas por los jueces fueron procesadas mediante el coeficiente V de Aiken, estadístico recomendado para estimar el grado de acuerdo entre expertos respecto a la validez de contenido de los ítems (Aiken, 1985). Para la interpretación de los resultados, se asumió como criterio que los valores iguales o superiores a 0.80 indican validez alta, los valores entre 0.70 y 0.79 indican validez aceptable, y los valores inferiores a 0.70 evidencian validez baja.

Tabla 3

Validez de contenido de los instrumentos mediante V de Aiken

Instrumento	V de Aiken	Interpretación
Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales	0,87	Validez alta
Cuestionario de Convivencia Escolar	0,81	Validez alta

Los resultados evidenciaron que ambos instrumentos superaron el criterio mínimo establecido de 0.80. El Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales obtuvo una V de Aiken de 0.87, con un intervalo de confianza al 95% entre 0.82 y 0.91, lo que indicó una adecuada representatividad de los ítems respecto a las dimensiones de autoconocimiento emocional, autorregulación emocional, empatía, habilidades relacionales y toma de decisiones responsables. Por su parte, el Cuestionario de Convivencia Escolar alcanzó una V de Aiken de 0.81, con un intervalo de confianza al 95% entre 0.76 y 0.85, lo que confirmó la pertinencia de los

ítems para medir respeto entre estudiantes, comunicación escolar, cumplimiento de normas, resolución de conflictos y participación e integración.

La confiabilidad de los instrumentos se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, debido a que ambos cuestionarios estuvieron conformados por ítems politómicos organizados en escala tipo Likert. Este coeficiente permitió estimar la consistencia interna de los ítems que integraron cada instrumento, de acuerdo con el fundamento psicométrico propuesto por Cronbach (1951).

Para la interpretación del alfa de Cronbach, se asumieron los siguientes criterios: valores iguales o superiores a .90 indican confiabilidad excelente; valores entre .80 y .89, confiabilidad buena; valores entre .70 y .79, confiabilidad aceptable; y valores inferiores a .70, confiabilidad baja.

Tabla 4

Confiabilidad de los instrumentos mediante alfa de Cronbach

Instrumento	Alfa de Cronbach, prueba preliminar n = 35	Interpretación
Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales	0,79	Confiabilidad aceptable
Cuestionario de Convivencia Escolar	0,81	Confiabilidad buena

Los resultados evidenciaron que ambos instrumentos presentaron niveles adecuados de consistencia interna. El Cuestionario de Configuraciones Socioemocionales obtuvo un alfa de Cronbach de 0.79, valor interpretado como confiabilidad aceptable. Por su parte, el Cuestionario de Convivencia Escolar alcanzó un alfa de Cronbach de 0.81, lo que indicó una confiabilidad buena.

Análisis de datos

Los datos fueron organizados en una matriz estadística, previa codificación de la escala Likert: nunca = 1, casi nunca = 2, a veces = 3, casi siempre = 4 y siempre = 5. Luego, se revisó la base para identificar cuestionarios incompletos, respuestas inconsistentes o patrones repetitivos de marcación.

El análisis descriptivo se realizó mediante frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar. Para interpretar los puntajes globales de ambos cuestionarios, se consideraron tres

niveles: bajo, medio y alto. Estos resultados permitieron describir el comportamiento de las configuraciones socioemocionales y de la convivencia escolar en los estudiantes evaluados.

Antes del análisis inferencial, se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors, considerando que la muestra fue mayor a 50 participantes. La decisión estadística se asumió con un nivel de significancia de .05; por ello, valores superiores a .05 indicaron distribución normal y valores inferiores a .05 indicaron ausencia de normalidad (Lilliefors, 1967).

Según los resultados de normalidad, se determinó el estadístico de asociación. Si los datos presentaban distribución normal, correspondía aplicar Pearson; en caso contrario, se utilizó Rho de Spearman, prueba no paramétrica adecuada para establecer asociaciones entre variables cuando no se cumple el supuesto de normalidad (Spearman, 1904). El procesamiento se realizó mediante software estadístico especializado.

7.3. RESULTADOS

Resultados descriptivos

Los resultados descriptivos se organizaron considerando la muestra de 183 estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, Puno. En primer lugar, se analizaron los niveles de las configuraciones socioemocionales.

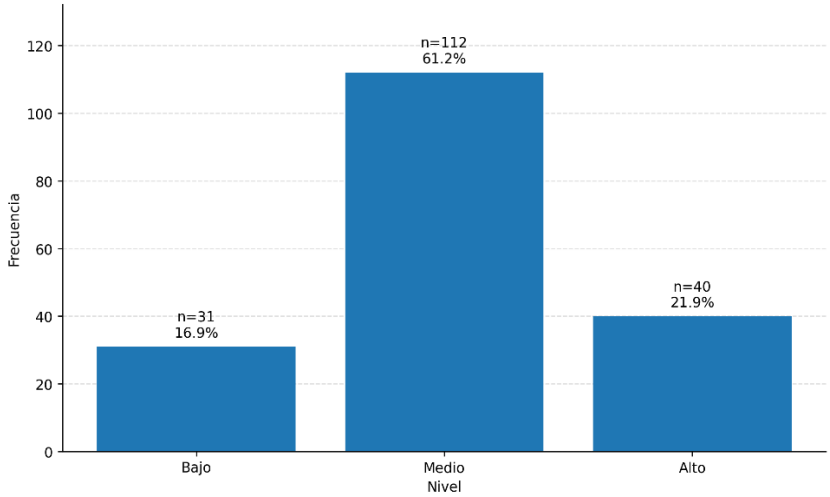
Tabla 5

Nivel de configuraciones socioemocionales en estudiantes de segundo grado de secundaria

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	31	16.9%
Medio	112	61.2%
Alto	40	21.9%
Total	183	100.0%

Figura 4

Niveles de configuraciones socioemocionales



Los resultados evidenciaron que el 61.2% de los estudiantes se ubicó en el nivel medio de configuraciones socioemocionales, seguido del 21.9% en el nivel alto y el 16.9% en el nivel bajo. Esto indica que la mayoría de los estudiantes presentaron un desarrollo socioemocional intermedio, especialmente en aspectos relacionados con la autorregulación, la empatía y las habilidades relacionales.

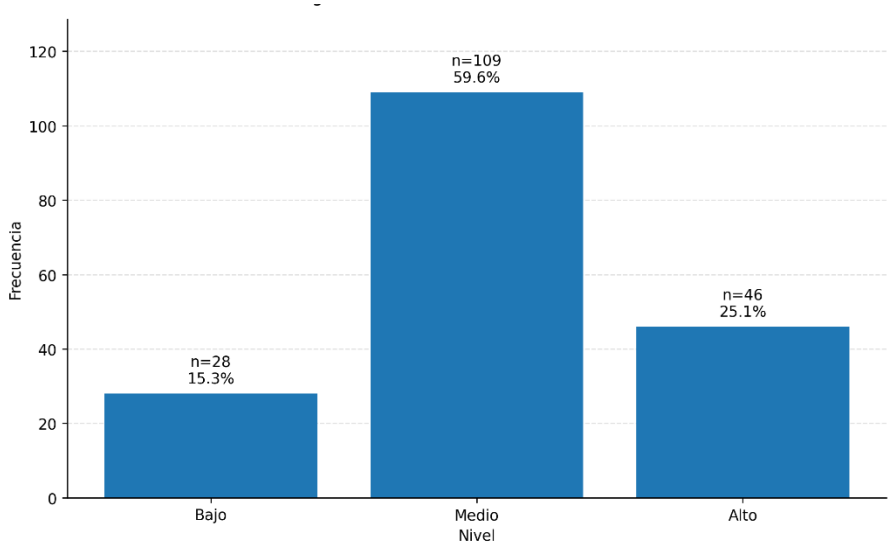
Tabla 6

Nivel de convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	28	15.3%
Medio	109	59.6%
Alto	46	25.1%
Total	183	100.0%

Figura 5

Niveles de convivencia escolar



Respecto a la convivencia escolar, se observó que el 59.6% de los estudiantes se ubicó en el nivel medio, el 25.1% en el nivel alto y el 15.3% en el nivel bajo. Estos resultados muestran que la convivencia escolar presentó condiciones moderadas, aunque todavía existió un grupo de estudiantes que percibió dificultades en el respeto, la comunicación y la resolución de conflictos.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos de las variables de estudio

Variable	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Configuraciones socioemocionales	183	67.84	10.92	38	94
Convivencia escolar	183	68.91	11.27	37	96

Los valores promedio mostraron que ambas variables se ubicaron dentro del nivel medio. La variable configuraciones socioemocionales obtuvo una media de 67.84, mientras que la convivencia escolar alcanzó una media de 68.91. Estos resultados confirman una tendencia moderada en ambas variables, con cierta dispersión en las puntuaciones individuales.

Prueba de normalidad

Antes de realizar el análisis inferencial, se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors, debido a que la muestra estuvo conformada por más de 50 participantes.

Tabla 8

Prueba de normalidad de las variables de estudio

Variable	Estadístico K-S	gl	Sig.
Configuraciones socioemocionales	.087	183	.001
Convivencia escolar	.093	183	.000

Los resultados de la prueba de normalidad mostraron valores de significancia menores a .05 en ambas variables. Por tanto, se determinó que las puntuaciones no presentaron distribución normal. En consecuencia, para el análisis inferencial se utilizó el coeficiente Rho de Spearman.

Resultados inferenciales

El análisis inferencial se realizó con el propósito de establecer la asociación entre las configuraciones socioemocionales y la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria.

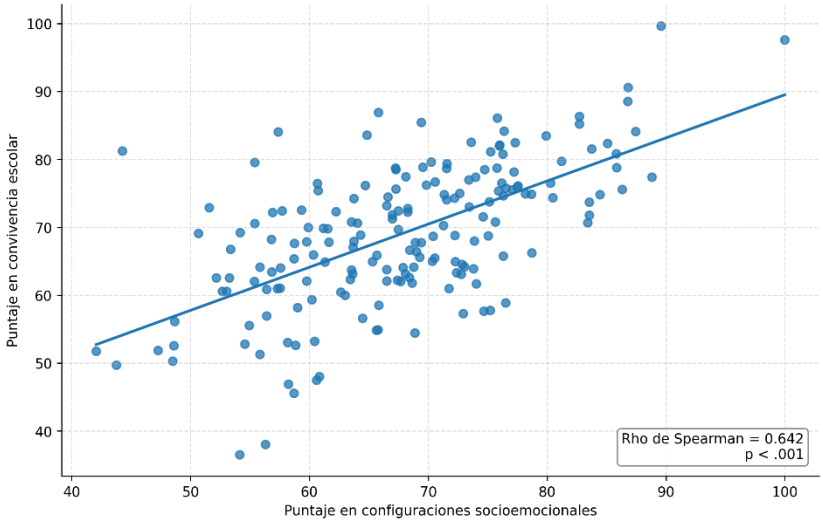
Tabla 9

Asociación entre configuraciones socioemocionales y convivencia escolar

Variables	Rho de Spearman	Sig. bilateral	N
Configuraciones socioemocionales y convivencia escolar	.642	.000	183

Figura 6

Dispersión entre configuraciones socioemocionales y convivencia escolar



Los resultados evidenciaron una asociación positiva, alta y estadísticamente significativa entre las configuraciones socioemocionales y la convivencia escolar, debido a que se obtuvo un coeficiente Rho de Spearman de .642 y un valor de significancia de p < .001. Esto indica que, a mayor desarrollo de configuraciones socioemocionales, mejores condiciones de convivencia escolar en los estudiantes evaluados.

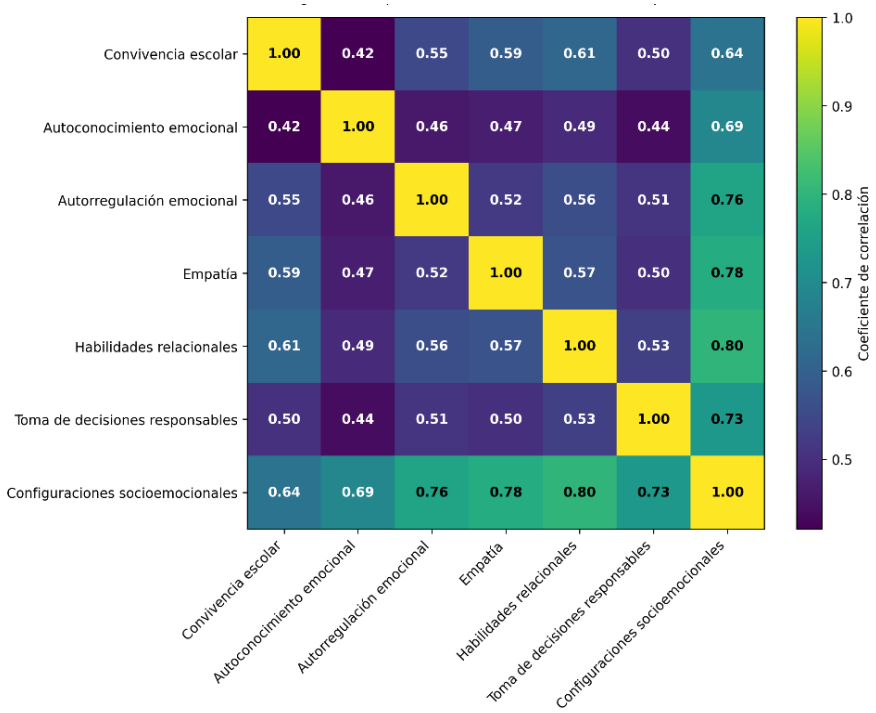
Tabla 10

Asociación entre dimensiones de las configuraciones socioemocionales y convivencia escolar

Dimensión	Rho de Spearman	Sig. bilateral	Interpretación
Autoconocimiento emocional	.421	.000	Asociación positiva moderada
Autorregulación emocional	.548	.000	Asociación positiva moderada
Empatía	.592	.000	Asociación positiva moderada
Habilidades relacionales	.611	.000	Asociación positiva alta
Toma de decisiones responsables	.503	.000	Asociación positiva moderada

Figura 7

Mapa de calor de correlaciones de Spearman



Los resultados mostraron que todas las dimensiones de las configuraciones socioemocionales se asociaron de manera positiva y significativa con la convivencia escolar. La dimensión con mayor coeficiente fue habilidades relacionales, con un Rho de Spearman de 0.611, seguida de empatía, con 0.592, y autorregulación emocional, con 0.548. Estos hallazgos sugieren que las capacidades vinculadas con la comunicación, la cooperación, el respeto, la comprensión del otro y el control emocional se relacionaron de manera importante con mejores condiciones de convivencia en el aula.

7.4. CONCLUSIONES

El estudio evidenció una asociación positiva y estadísticamente significativa entre las configuraciones socioemocionales y la convivencia escolar en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Juliaca, Puno, Perú, 2026. El coeficiente Rho de Spearman fue de .642, con significancia menor a .001, lo que permitió sostener que un mayor desarrollo socioemocional se vinculó con mejores condiciones de convivencia escolar.

Los resultados descriptivos mostraron que tanto las configuraciones socioemocionales como la convivencia escolar se ubicaron predominantemente en el nivel medio. Esto indicó que los estudiantes presentaron un desarrollo moderado en autoconocimiento emocional, autorregulación, empatía, habilidades relacionales y toma de decisiones responsables, así como condiciones de convivencia aún susceptibles de fortalecimiento.

El análisis por dimensiones permitió identificar que las habilidades relacionales, la empatía y la autorregulación emocional fueron los componentes con mayor asociación con la convivencia escolar. En consecuencia, la comunicación respetuosa, la cooperación, la comprensión del otro y el control emocional se constituyeron en elementos relevantes para mejorar las interacciones dentro del aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, J., Chinman, M., Ebener, P., Malone, P. S., Phillips, A., y Wilks, A. (2019). Understanding the relationship between perceived school climate and bullying: A mediator analysis. *Journal of School Violence, 18*(2), 200–215. doi: 10.1080/15388220.2018.1453820

Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement, 45*(1), 131–142. doi: 10.1177/0013164485451012

American Educational Research Association, American Psychological Association, y National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3.ª ed.). John Wiley & Sons.

Cohen, J., McCabe, E. M., Michelli, N. M., y Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teachers College Record, 111*(1), 180–213. doi: 10.1177/016146810911100108

Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8.ª ed.). Routledge.

Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5.ª ed.). SAGE.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika, 16*, 297–334. doi: 10.1007/BF02310555

DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4.ª ed.). SAGE.

Domitrovich, C. E., Durlak, J. A., Staley, K. C., y Weissberg, R. P. (2017). Social-emotional competence: An essential factor for promoting positive adjustment and reducing risk in school children. *Child Development, 88*(2), 408–416. doi: 10.1111/cdev.12739

Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., y Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development, 82*(1), 405–432. doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x

Farfán Pimentel, J. F., Godoy Cedeño, C. E., Abad Escalante, K. M., Chumbirayco Pizarro, M., Manchego Villarreal, J. L., y Janampa Acuña, N. (2025). Bienestar psicológico y convivencia escolar en estudiantes de secundaria. *Vive Revista de Investigación en Salud, 8*(22), 357–368. doi: 10.33996/revistavive.v8i22.383

Gamarra Vásquez, J. E., y Pérez Azahuanche, M. A. (2025). Educación de habilidades socioemocionales a estudiantes de educación básica es reto impostergable: Una revisión sistemática. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo, 16*(4), 298–309. doi: 10.33595/2226-1478.16.4.1461

Greenberg, M. T., Domitrovich, C. E., Weissberg, R. P., y Durlak, J. A. (2017). Social and emotional learning as a public health approach to education. *The Future of Children, 27*(1), 13–32. doi: 10.1353/foc.2017.0001

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Jennings, P. A., y Greenberg, M. T. (2009). The prosocial classroom: Teacher social and emotional competence in relation to student and classroom outcomes. *Review of Educational Research, 79*(1), 491–525. doi: 10.3102/0034654308325693

Kankaraš, M., y Suárez-Álvarez, J. (2019). *Assessment framework of the OECD Study on Social and Emotional Skills*. OECD Education Working Papers, No. 207. doi: 10.1787/5007adef-en

Lilliefors, H. W. (1967). On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. *Journal of the American Statistical Association, 62*(318), 399–402. doi: 10.1080/01621459.1967.10482916

Maquera Maquera, Y., y Apaza Gomez, F. (2022). Violencia y convivencia escolar en la región de Puno. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(1), 1522–1535. doi: 10.37811/cl_rcm.v6i1.1597

Menesini, E., y Salmivalli, C. (2017). Bullying in schools: The state of knowledge and effective interventions. *Psychology, Health & Medicine, 22*(sup1), 240–253. doi: 10.1080/13548506.2017.1279740

Ministerio de Educación del Perú. (2024a). *Información estadística del SíseVe*. SíseVe.

Ministerio de Educación del Perú. (2024b). *El Perú en SSES 2023: Informe nacional de resultados*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

Montero-Carretero, C., Pastor, D., Santos-Rosa, F. J., y Cervelló, E. (2021). School climate, moral disengagement and empathy as predictors of bullying in adolescents. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 656775. doi: 10.3389/fpsyg.2021.656775

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Behind the numbers: Ending school violence and bullying*. UNESCO.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024). *Social and emotional skills for better lives: Findings from the OECD Survey on Social and Emotional Skills 2023*. OECD Publishing. doi: 10.1787/35ca7b7c-en

Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology, 35*(1), 227–232. doi: 10.4067/S0717-95022017000100037

Ríos Céspedes, A. M., y Cabrerizo Rey de Castro, P. (2023). Habilidades socioemocionales para la escuela rural del Perú: Aportes empíricos basados en enfoques emic y etic. *Revista Peruana de Investigación Educativa, 14*(17), 71–100. doi: 10.34236/rpie.v14i17.418

Salas Román, N., y Alcaide Risoto, M. (2022). Convivencia escolar y competencias socioemocionales en alumnado de Educación Infantil. *Electronic Journal of Research in Education Psychology, 20*(58), 591–612. doi: 10.25115/ejrep.v20i58.5929

Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology, 15*(1), 72–101. doi: 10.2307/1412159

Taylor, R. D., Oberle, E., Durlak, J. A., y Weissberg, R. P. (2017). Promoting positive youth development through school-based social and emotional learning interventions: A meta-analysis of follow-up effects. *Child Development, 88*(4), 1156–1171. doi: 10.1111/cdev.12864

Thapa, A., Cohen, J., Guffey, S., y Higgins-D'Alessandro, A. (2013). A review of school climate research. *Review of Educational Research, 83*(3), 357–385. doi: 10.3102/0034654313483907

Wang, M. T., y Degol, J. L. (2016). School climate: A review of the construct, measurement, and impact on student outcomes. *Educational Psychology Review, 28*(2), 315–352. doi: 10.1007/s10648-015-9319-1

Zych, I., Farrington, D. P., y Ttofi, M. M. (2019). Protective factors against bullying and cyberbullying: A systematic review of meta-analyses. *Aggression and Violent Behavior, 45*, 4–19. doi: 10.1016/j.avb.2018.06.008

Capítulo VIII

VALORIZACIÓN DE LA CÁSCARA DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM L.) Y SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (SACCHARUM SPP.)

8. VALORIZACIÓN DE LA CÁSCARA DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM L.) Y SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (SACCHARUM SPP.)

VALORIZATION OF POTATO PEEL (SOLANUM TUBEROSUM L.) AND SUGARCANE BY-PRODUCTS (SACCHARUM SPP.)

Dr. Rodolfo Moisés Vegas Niño
https://orcid.org/0000-0001-5643-1350
Universidad Nacional de Trujillo
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
rvegas@unitru.edu.pe

Ing. Zacarias Argomedo Reyes
https://orcid.org/0000-0003-3154-4644
Universidad Nacional de Trujillo
Escuela de Ingeniería Agroindustrial
reyesargomedo@hotmail.com

RESUMEN

Este capítulo aborda el aprovechamiento agroindustrial de la cáscara de papa (*Solanum tuberosum* L.) y de los subproductos de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.), específicamente el bagazo y la melaza, destacando su potencial como materias primas alternativas para la obtención de productos de valor agregado. Ambos residuos agroindustriales son generados en la región La Libertad (Perù). La papa constituye uno de los cultivos más importantes a nivel mundial y su procesamiento industrial genera grandes volúmenes de cáscara, un residuo frecuentemente subutilizado. No obstante, este subproducto presenta una composición rica en carbohidratos, fibra y compuestos fenólicos, con elevada actividad antioxidante y funcionalidad tecnológica, lo que ha impulsado su valorización en alimentación animal, formulaciones alimentarias, materiales de construcción, tratamiento de aguas, producción de bioenergía, bioproductos y compuestos bioactivos. De manera complementaria, el bagazo de caña de azúcar, principal residuo sólido de la industria azucarera, destaca por su elevada composición lignocelulósica, lo que lo convierte en un sustrato idóneo para procesos energéticos,

biotecnológicos y ambientales. Tradicionalmente utilizado como combustible, el bagazo ha demostrado un amplio potencial en la producción de biocombustibles, enzimas, biopolímeros, compuestos plataforma, materiales de construcción, adsorbentes y suplementos para alimentación animal, contribuyendo a la economía circular y a la reducción del impacto ambiental. Por su parte, la melaza de caña de azúcar, rica en azúcares fermentables, minerales y compuestos fenólicos, constituye un insumo estratégico para la obtención de biofertilizantes, alimentos balanceados, aditivos industriales y una amplia gama de metabolitos microbianos, incluyendo ácidos orgánicos, alcoholes, lípidos, enzimas y compuestos funcionales. En conjunto, la valorización de estos residuos agroindustriales representa una alternativa sostenible para mejorar la eficiencia de las cadenas productivas, reducir pérdidas, mitigar impactos ambientales y promover el desarrollo de tecnologías orientadas a la bioeconomía y la sostenibilidad agroindustrial.

Palabras claves: Valorización agroindustrial, cáscara de papa, subproductos de la caña de azúcar, bioeconomía

ABSTRACT

This chapter addresses the agro-industrial valorization of potato peel (Solanum tuberosum L.) and sugarcane by-products (Saccharum spp.), specifically bagasse and molasses, highlighting their potential as alternative raw materials for the production of value-added products. Both agro-industrial residues are generated in the La Libertad region (Peru). Potato is one of the most important crops worldwide, and its industrial processing generates large volumes of peel, a residue that is frequently underutilized. Nevertheless, this by-product exhibits a composition rich in carbohydrates, dietary fiber, and phenolic compounds, with high antioxidant activity and technological functionality, which has promoted its valorization in animal feed, food formulations, construction materials, water treatment, bioenergy production, bioproducts, and bioactive compounds. In a complementary manner, sugarcane bagasse, the main solid residue of the sugar industry, stands out due to its high lignocellulosic content, making it an ideal substrate for energy, biotechnological, and environmental processes.

Traditionally used as a fuel, bagasse has demonstrated broad potential in the production of biofuels, enzymes, biopolymers, platform chemicals, construction materials, adsorbents, and animal feed supplements, thereby contributing to the circular economy and the reduction of environmental impacts. Likewise, sugarcane molasses, rich in fermentable sugars, minerals, and phenolic compounds, represents a strategic feedstock for the production of biofertilizers, compound feeds, industrial additives, and a wide range of microbial metabolites, including organic acids, alcohols, lipids, enzymes, and functional compounds. Overall, the valorization of these agro-industrial residues represents a sustainable alternative to improve the efficiency of production chains, reduce losses, mitigate environmental impacts, and promote the development of technologies oriented toward the bioeconomy and agro-industrial sustainability.

Keywords: Agro-industrial valorization, potato peel, sugarcane by-products, bioeconomy

8.1. CÁSCARA DE PAPA

La papa (*Solanum tuberosum* L.) constituye el cuarto cultivo alimentario más importante a nivel mundial, después del arroz, el trigo y el maíz, y representa una fuente energética fundamental en la dieta humana a escala global. Su amplia producción y consumo han impulsado el desarrollo de diversas industrias de procesamiento de alimentos, particularmente aquellas dedicadas a la elaboración de papas fritas y productos derivados. No obstante, estas actividades generan un volumen considerable de subproductos, entre los que destaca la cáscara de papa, la cual es comúnmente descartada. Esta práctica genera una creciente preocupación ambiental, debido a su rápida degradación microbiana y al impacto negativo asociado a una gestión inadecuada de residuos agroindustriales (Di, 2016).

Desde el punto de vista nutricional, la papa es un tubérculo de alto valor, ya que constituye una fuente significativa de hidratos de carbono, proteínas y vitaminas, superando en ciertos micronutrientes a cultivos básicos como el arroz y el trigo. En particular, se destaca su contenido de vitamina C, dado que una porción aproximada de 70 g de papa aporta cerca del 50% del requerimiento diario de este nutriente para una persona adulta (Laurente y Laurente, 2019).

En el contexto americano, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO-ONU), en el año 2018 el Perú ocupó el puesto 16 en rendimiento de papa entre 21 países del continente; sin embargo, se posicionó como el tercer mayor productor, únicamente por detrás de Estados Unidos y Canadá. El cultivo de papa se desarrolla en 19 de las 25 regiones del país, principalmente en zonas altoandinas ubicadas entre los 3300 y 4000 m s. n. m., siendo la región Puno la de mayor producción nacional (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020).

De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario (2012), el destino de la producción de papa en el Perú se distribuye de la siguiente manera: el 48,5% se orienta al autoconsumo familiar, el 50,2% se destina a la venta comercial, y el 1,4% corresponde al autoinsumo, empleado en procesos productivos de otros rubros agrícolas. A pesar de su relevancia económica y alimentaria, la FAO ha señalado que la papa constituye el tercer alimento con mayores pérdidas en el país, alcanzando un 31,96% a lo largo de la cadena productiva, desde la etapa de cultivo hasta la distribución (Agencia Agraria de Noticias, 2019).

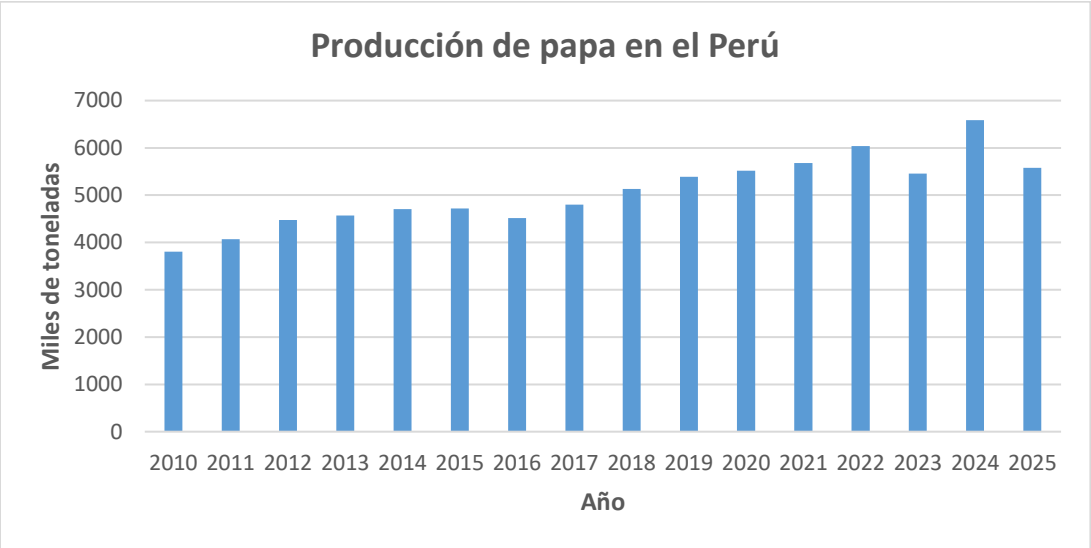
En el ámbito regional, durante el año 2016, el departamento de La Libertad ocupó el tercer lugar en producción nacional de papa, con un volumen aproximado de 421,3 mil toneladas, superado únicamente por Puno y Huánuco. Asimismo, alcanzó el cuarto lugar en rendimiento promedio, con 18,7 t/ha, por debajo de las regiones de Arequipa (33,5 t/ha), Ica (32,4 t/ha) y Lima (22,7 t/ha). El área cultivada de papa en La Libertad bordea las 25 mil hectáreas, con una producción anual cercana a las 400 mil toneladas. La provincia de Sánchez Carrión (Huamachuco) destaca como la principal zona productora, seguida por Julcán, Santiago de Chuco, Otuzco, Pataz, Bolívar y Gran Chimú. De las aproximadamente 4000 variedades de papa cultivadas en el Perú, alrededor de 160 se encuentran presentes en esta región, sobresaliendo entre las papas nativas las variedades *Yameyina, Amarilis* y *Peruanita*. En cuanto a las variedades de mayor comercialización, destacan *Yungay, Canchán, Amarilla Huanca, Perricholi* y *Huayro* (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2022).

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2021) reconoce al cultivo de papa como un importante dinamizador de la economía regional, debido a su elevada demanda de mano de obra. Se estima que este cultivo genera aproximadamente 34 millones de jornales temporales

por campaña agrícola, abarcando las etapas de siembra, manejo agronómico, cosecha y poscosecha (Quevedo, 2021).

En la Figura 1 se muestra la producción de papa en el Perú en el periodo comprendido de 2010-2025.

Figura 1
Producción anual de papa en el Perú, periodo: 2010-2025.



Fuente: MIDAGRI (2025)

Dentro de los residuos generados durante el aprovechamiento agroindustrial de la papa (*Solanum tuberosum* L.), la cáscara constituye uno de los subproductos de mayor relevancia. En términos generales, este residuo representa aproximadamente el 2% del peso total del tubérculo; no obstante, dicha proporción puede incrementarse de manera significativa en función del método de pelado empleado durante el procesamiento industrial. En este sentido, se ha reportado que el porcentaje de cáscara puede oscilar entre 15% y 40%, dependiendo de la técnica utilizada, tales como el pelado por corte, vapor, abrasión u otros métodos mecánicos o térmicos, los cuales influyen directamente en la eficiencia del proceso y en la generación de residuos (López et al., 2019; Alvarado, 2021).

Mediante un análisis proximal, Soltaninejad et al. (2022) reportan para la cáscara de este tubérculo en estado fresco, una presencia de agua de 80%, celulosa de 5,34%, almidón 5,05%,

lignina 1,89%, proteínas 1,95% y extractos de 4,35%; siendo la presencia de lípidos (0,12%) y cenizas (0,02%) muy baja. Otros reportes de composición se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1

Composición química de la papa y su cáscara

Tipos de papa y subproducto	Agua (%)	Proteínas (%)	Grasa total (%)	Carbohidratos Totales (%)	Polifenoles (muestra mg/100 g)	Fuente
Papa huayro con cáscara	81,0	1,9	0,1	15,9	-	Reyes et al. (2017)
Harina de cáscara de papa	9,37	6,97	1,77	77,64	-	Vega (2020)
Harina de cáscara de papa	7,84-9,03	11,35-11,60	0.74-0.87	74,63-75,26	-	Ritonga y Fahlia (2021)
Harina de cáscara de papa	4,95	14,41	13,43	52,80	940	Pérez et al. (2021)

La cáscara de papa ha sido objeto de creciente interés en el ámbito agroindustrial debido a su potencial de valorización en diversos sectores productivos. En el campo de la alimentación animal, este subproducto ha sido empleado en la formulación de alimentos balanceados, demostrando resultados favorables en el engorde de cuyes (Cotrina et al., 2020), en conejos durante la etapa de crecimiento (Bislava et al., 2021) y en la alimentación porcina, principalmente por su aporte de energía metabolizable y fibra dietética (Chimonyo et al., 2017).

Más allá del ámbito alimentario, la cáscara de papa ha sido explorada como insumo alternativo en materiales de construcción. En este contexto, se ha reportado la sustitución de hasta un 7% de harina de cáscara de papa en la fabricación de ladrillos ecológicos, observándose una disminución significativa en propiedades como la resistencia a la compresión, la densidad seca aparente, la densidad saturada y la conductividad térmica, con reducciones del 88%, 11,9%, 5,4% y 97,7%, respectivamente. En contraste, parámetros como la porosidad, la absorción de agua, la contracción total, la contracción en seco, la sal soluble y el aislamiento acústico mostraron incrementos del 27%, 46%, 59,52%, 45,95%, 26,32% y 18,62%, respectivamente,

evidenciando su potencial para aplicaciones orientadas a la eficiencia térmica y acústica (Ghorbani et al., 2021).

Desde el punto de vista químico y funcional, la cáscara de papa presenta una elevada concentración de compuestos bioactivos, destacando un contenido aproximado del 43% de ácidos fenólicos y del 10% de glicoalcaloides. Estos últimos, de reconocida naturaleza tóxica en altas concentraciones, se encuentran mayoritariamente en la cáscara en comparación con la pulpa del tubérculo (Gebrechristos & Chen, 2019), lo que condiciona su uso y procesamiento en aplicaciones alimentarias.

Onyeneho y Hettiarachchy (1993) reportan entre los compuestos fenólicos presentes en la cáscara de este tubérculo son el ácido gálico (58,6–63,0 mg/100 g), ácido protocatéquico (216-256 mg/100 g), ácido vanilico (43-48 mg/100 mg), ácido cafeico (278-296 mg/100 g), ácido clorogénico (753-821,3 mg/100 g), ácido p-hidroxibenzoico (82-87 mg/100 g) y ácido cumárico (41,8-45,6 mg/100 g).

En la industria de alimentos, la cáscara de papa ha demostrado funcionalidad tecnológica relevante. Se ha evaluado su incorporación en productos cárnicos, evidenciándose un efecto gelificante a partir de concentraciones del 8% (Vega, 2020). Asimismo, bajas concentraciones de harina de cáscara han sido añadidas a productos lácteos fermentados, como el yogur, observándose que la interacción de los polifenoles mejora la viscosidad aparente sin afectar negativamente las propiedades sensoriales (Pérez et al., 2021). En el desarrollo de sustitutos cárnicos de origen vegetal, este subproducto contribuye a mejorar la textura y la retención de humedad, manteniendo un perfil de etiqueta limpia, alineado con las preferencias de consumidores orientados a la salud (Arik et al., 2025).

En el ámbito de los materiales de empaque, se han sintetizado nanopartículas de celulosa a partir de cáscara de papa, las cuales han sido utilizadas para reforzar películas de alcohol polivinílico destinadas al embalaje activo. Esta aplicación permitió mejorar la vida útil de gambas crudas (*Penaeus monodon*) durante el almacenamiento congelado a −20 °C, evidenciando el potencial del residuo como fuente de biopolímeros funcionales (Shruthy et al., 2020).

Adicionalmente, se ha evaluado el uso del extracto de autohidrólisis de cáscara de papa "agria", obtenido mediante tratamiento con agua a 220 °C y 2,2 MPa, en la formulación de pasta (fideos) libre de gluten. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en el contenido fenólico y en la capacidad antioxidante, contribuyendo al desarrollo de productos con propiedades bioactivas y valor agregado (Fradinho et al., 2020).

En los procesos de tratamiento de agua, la cáscara de papa ha sido empleada como coagulante primario en aguas de baja, media y alta turbidez (Carrasquero et al., 2017). Asimismo, debido a sus favorables propiedades de adsorción, ha sido utilizada en la remoción de cromo hexavalente [Cr(VI)] presente en efluentes de la industria de curtiembres (Pabón & Rosas, 2016), así como en la eliminación de plomo [Pb(II)] de aguas residuales provenientes de actividades mineras (Aquino & Tovar, 2021).

Desde un enfoque energético, Cao et al. (2022) reportaron una producción de biohidrógeno de 60,2 mL H_2/g de materia prima mediante fermentación oscura de cáscaras de patata a 37 °C, pH 7,0 y 120 rpm. Reportes de Atitallah et al. (2019), Hijosa-Valsero et al. (2018), y Galhano dos Santos et al. (2017) sintetizaron bioetanol, biobutanol y bioaceite, respectivamente, a partir de la cáscara de este recurso andino.

Desde una perspectiva biotecnológica, los residuos de cáscara de papa han sido aprovechados como materia prima para la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) mediante digestión anaerobia. Se ha determinado que un pH de 7,0 favorece la mayor producción de AGV, siendo el ácido butírico y el ácido acético los metabolitos predominantes en condiciones ácidas y alcalinas, respectivamente. Estos compuestos resultan de interés como precursores en la biosíntesis de polihidroxialcanoatos o en la generación de bioenergía (Lu et al., 2020). Liang et al. (2014) reportaron un rendimiento de producción de ácido láctico de 0,25 g/g de materia prima en un cultivo de *Lactobacillus cassei* en lotes a 35 °C. Escanciano et al. (2023) reportaron una producción de ácido succínico con una concentración de 32,2 g/L y una productividad de 0,64 g/L/h usando *Actinobacillus succinogenes* DSM 22257.

Por otra parte, la cáscara de papa transformada en harina ha sido utilizada como sustrato para la producción enzimática, destacando la obtención de amilasas a partir de *Bacillus*

amyloliquefaciens (Sánchez & Heredia, 2020), así como el desarrollo de procesos metabólicos en *Talaromyces purpureogenus* NSA20 orientados a la producción de fitasa (Ahmed et al., 2022).

Diversos estudios han confirmado que la cáscara de papa presenta concentraciones significativamente superiores de compuestos fenólicos en comparación con la pulpa. Makori et al. (2021) reportaron que el contenido total de polifenoles, flavonoides y antocianinas en la cáscara fue, en promedio, 1,59, 2,91 y 1,46 veces mayor, respectivamente. De igual manera, la actividad antioxidante, evaluada mediante los métodos FRAP, DPPH y ABTS, fue 1,64, 2,19 y 1,66 veces superior a la registrada en la pulpa.

Asimismo, se ha reportado la extracción de compuestos fenólicos con actividad antioxidante a partir de cáscara de papa mediante tecnologías como microondas (Chaves et al., 2016), así como mediante tratamientos térmicos en autoclave e irradiación (Díaz et al., 2018). En este contexto, se ha evidenciado la presencia de ácido cafeico y ácido ferúlico como compuestos fenólicos predominantes en las cáscaras de diversas variedades de papa, reafirmando su potencial como fuente de ingredientes funcionales para aplicaciones agroindustriales (Cerón et al., 2018).

Gebrechristos et al. (2020) evaluaron el potencial antimicrobiano y antioxidante de extractos obtenidos a partir de cáscara de papa, incorporándolos en una matriz de almidón con el fin de desarrollar una película comestible protectora para frutas y hortalizas frescas. La actividad antimicrobiana fue determinada mediante ensayos de microdilución en caldo y difusión en agar, los cuales evidenciaron una respuesta inhibitoria positiva frente a *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* y *Staphylococcus aureus*, con concentraciones inhibitorias mínimas de 7,5 ± 2 mg/mL, 5,8 ± 2 mg/mL y 4,7 ± 1 mg/mL, respectivamente. En contraste, no se observó efecto antimicrobiano significativo frente a *Klebsiella pneumoniae* ni *Listeria monocytogenes.* El análisis cromatográfico mediante cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) permitió identificar al ácido cafeico, ácido clorogénico y ácido neoclorogénico como los principales compuestos fenólicos responsables de la actividad antimicrobiana observada, confirmando el potencial de la cáscara de papa como fuente de agentes bioactivos naturales para aplicaciones en sistemas de conservación de alimentos y tecnologías de envases comestibles.

8.2. SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp*.): BAGAZO Y MELAZA

8.2.1. Bagazo de caña de azúcar

Las crecientes preocupaciones asociadas al impacto adverso del calentamiento global y al progresivo agotamiento de los recursos no renovables han impulsado el aprovechamiento de residuos agrícolas, considerados una fuente abundante y sostenible de biomasa renovable, para la generación de bioenergía. Entre estos residuos destaca el bagazo de caña de azúcar, ampliamente utilizado por su elevado potencial energético (Yu et al., 2021).

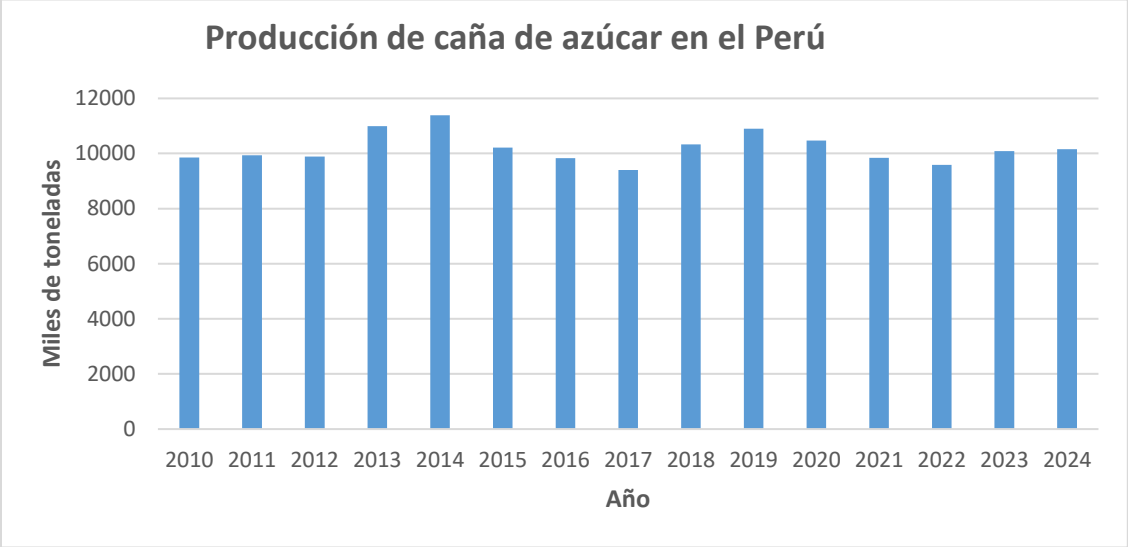
El bagazo es un subproducto obtenido durante el proceso de molienda de la caña de azúcar, luego de su paso por los trapiches destinados a la extracción del jugo para la producción de azúcar. Tradicionalmente, este residuo fibroso se emplea como combustible en las calderas de los ingenios azucareros, donde permite la generación de vapor indispensable para diversas operaciones industriales, tales como calentamiento, concentración, cocimiento, secado y destilación de alcohol. La cantidad de bagazo generado está influenciada principalmente por el contenido de humedad, el porcentaje de fibra de la caña y el tipo de cosecha, representando en promedio cerca del 30% de la caña molida (Becerra et al., 2016).

En el contexto peruano, al año 2020, la empresa Casa Grande lideró la producción nacional de azúcar con una participación aproximada del 23%, seguida por Cartavio (14%), Laredo (11%), Paramonga (11%), Agrolmos (10%) y San Jacinto (9%), consolidándose estas empresas como las más representativas del sector azucarero del país (Apoyo y Asociados, 2021).

El cultivo de caña de azúcar en el Perú se concentra principalmente en la región costera, siendo los departamentos de La Libertad y Lambayeque responsables de aproximadamente el 80% de la producción nacional. La mayor demanda de caña se destina a la obtención de derivados industriales, entre los que destacan la azúcar rubia, la azúcar blanca y el etanol. En términos estacionales, los meses de mayor producción corresponden a octubre, noviembre y diciembre, mientras que los niveles más bajos de producción se registran entre febrero y abril (Castro y Contreras, 2019). En la Figura 2 se presenta la evolución de la producción anual de caña de azúcar en el Perú durante el periodo 2010-2024.

Figura 2

Producción anual de caña de azúcar en el Perú. Periodo 2010-2024



Fuente: BCRPData (2025)

Mediante análisis gravimétrico del bagazo de caña de azúcar se ha determinado que su composición estructural está conformada aproximadamente por 22,55% de hemicelulosa, 59,48% de celulosa y 21,94% de lignina. Esta distribución evidencia el elevado contenido de polisacáridos estructurales, lo que confiere al bagazo un alto potencial para aplicaciones energéticas y biotecnológicas. Para un contenido de humedad del 8%, el bagazo presenta una densidad real de 0,65 g/cm³, una densidad aparente de 0,10 g/cm³ y una porosidad de 85%, características físicas que influyen directamente en su comportamiento durante los procesos de almacenamiento, transporte y conversión energética (Elera, 2021).

Por otro lado, la determinación del contenido de lignina realizada conforme a la norma TAPPI T 222 reporta valores del 15,23%, lo que confirma la variabilidad de este componente en función del método analítico empleado y las condiciones de la materia prima (Echeverría, 2021). En la Tabla 2 se presenta el análisis proximal de la composición del bagazo de caña de azúcar, el cual complementa la caracterización fisicoquímica del material.

Tabla 2

Análisis proximal del bagazo de caña de azúcar (Saccharum spp.)

Elemento	**Valor[a]**	**Valor[b]**
Carbono (%)	41,42	48,5
Hidrógeno (%)	5,43	4,6
Oxígeno (%)	41,15	41,6
Humedad (%)	8,90	49,2
Cenizas (%)	2,48	3,9
Azufre (%)	-	1,2
Nitrógeno (%)	-	0,2
Materia volátil (%)	82,59	-
Lignina insoluble en ácido (%)	15,23	-
Lignina soluble en ácido (%)	1,7	-

Fuente: [a]Echeverría (2021), [b]Gonzales et al. (2019)

El bagazo de caña de azúcar, como residuo agroindustrial de amplia disponibilidad, ha sido objeto de numerosas investigaciones orientadas a su valorización en distintos sectores productivos. En el ámbito agronómico, una de sus principales aplicaciones corresponde a la elaboración de compost (Mejía, 2021) y su uso como abono orgánico en sistemas de producción ecológica de hortalizas, contribuyendo a la mejora de la fertilidad del suelo y a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Gálvez et al., 2019).

En el sector de la construcción, las cenizas derivadas de la combustión del bagazo han sido empleadas en la formulación de morteros y concretos, tanto como sustituto parcial del cemento Portland como de los agregados convencionales (Guerrero, 2020). Asimismo, se ha reportado su utilización en la fabricación de tejas de alta resistencia mecánica y bajo peso (Anu et al., 2021), así como en la producción de concreto ecológico en combinación con residuos de plástico PET y papel, orientado a la construcción de viviendas de bajo costo (Reyna, 2016). A nivel de manufactura, estudios de prefactibilidad han demostrado la viabilidad económica del uso del bagazo como materia prima para la fabricación de sandalias, evidenciando su potencial en la industria de bienes de consumo (Flores y Ormachea, 2021).

Por otro lado, en combinación con la corteza externa del coco, el bagazo ha sido evaluado como material aislante térmico, alcanzando valores de conductividad térmica de 0,01467

W/m·K, lo que sugiere su posible sustitución de materiales aislantes sintéticos como el poliuretano (Mustapha et al., 2021).

En el ámbito pecuario, se ha logrado mejorar el valor nutricional del bagazo de caña para alimentación animal mediante procesos de amonificación utilizando urea (4%) y agua en proporción 1:1, seguido de un periodo de incubación de 21 días y posterior fermentación con *Trichoderma harzianum* (Samadi et al., 2016). De manera similar, una mezcla fermentada compuesta por urea (5%), melaza (5%) y bagazo de caña (90%) durante 21 días incrementó su valor nutritivo, permitiendo su uso como alimento para ganado lechero (Lunsin et al., 2018).

Debido a sus favorables propiedades adsorbentes, el bagazo activado químicamente con monooleato de sorbitán ha sido empleado en la remoción de hidrocarburos, alcanzando capacidades de adsorción de hasta 20,1 g de petróleo por gramo de bagazo en 45 minutos de contacto (Elera, 2021). Asimismo, a partir de la celulosa del bagazo se ha sintetizado carboximetilcelulosa mediante sustitución con ácido monocloroacético de sodio, logrando un grado de sustitución de 1,3 y reducciones del 62,2% en turbidez y del 64% en demanda bioquímica de oxígeno en aguas residuales de cervecerías (Mwesiga, 2021). Las cenizas del bagazo también han sido utilizadas como adsorbentes en la remoción de uranilo (Prieto et al., 2019a), plomo (Prieto et al., 2019b), cadmio (Prieto et al., 2020) y nitratos presentes en efluentes agrícolas, empleando nanosorbentes activos (Mehrabinia et al., 2021).

El bagazo de caña (1 g) se sometió a un proceso de modificación por esterificación con ácido cítrico (10% p/v) y se comparó su efectividad con la del bagazo crudo en la remoción de fenoles de muestras de vinaza. Ambas muestras de bagazo mostraron capacidad de remoción de fenoles, siendo mayor la remoción con el bagazo modificado con un 80,30% y para el bagazo crudo un 77,31% en condiciones optimizadas. Para ambos bioadsorbentes, la dilución (v/v) de vinaza fue un factor significativo, pero para el bagazo modificado fue el único factor relevante, siendo la dilución al 50% la que produjo los mejores resultados (Jaramillo, 2025).

La elevada disponibilidad del bagazo y su composición lignocelulósica lo convierten en un sustrato idóneo para procesos microbianos orientados a la obtención de productos de valor agregado. Si bien sus fracciones de celulosa (32–45%) y hemicelulosa (20–32%) favorecen su

aprovechamiento a gran escala, la presencia de lignina (17–32%) representa una barrera para la sacarificación eficiente del material (Anu et al., 2021).

En este contexto, se ha obtenido celulosa a partir del bagazo mediante hidrólisis con ácido sulfúrico, alcanzando rendimientos del 48% (López et al., 2016). Asimismo, se han extraído compuestos lipídicos como fitoesteroles mediante el uso de fluidos supercríticos, bajo condiciones de temperatura entre 40 y 80 °C, flujo de CO_2 de 6 a 10 mL/min y presiones de 200 a 400 bar, destacando su actividad funcional en la reducción del colesterol sanguíneo (Álvarez et al., 2022).

La producción de bioetanol a partir de bagazo de caña ha sido ampliamente estudiada mediante diversos esquemas de pretratamiento y fermentación microbiana. Entre ellos destacan los procesos con ácido sulfúrico, tratamientos sal-álcali y ácido-álcali, así como el uso de hidróxido de amonio, empleando microorganismos como *Pichia stipitis*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida tropicalis*, con rendimientos que oscilan entre 3,7 y 57,2 g/L de etanol (Sritrakul et al., 2017; Jugwanth et al., 2020; De Araujo et al., 2019; Raj y Krishnan, 2020).

Adicionalmente, del bagazo se han obtenido compuestos plataforma como furfural y ácido levulínico. Mediante hidrólisis en un reactor Rosenlew se reportaron rendimientos de 109 kg de furfural y 74 kg de ácido levulínico por tonelada seca de bagazo, a partir de las fracciones de hemicelulosa y celulosa, respectivamente (Leal et al., 2021).

La producción de enzimas lignocelulolíticas, tales como CMCasa, FPasa, β-glucosidasa, xilanasa, pectinasa, α-amilasa y lacasa, utilizando *Aspergillus niger* SKN1 y *Trametes hirsuta* SKH1, permitió la sacarificación del bagazo con fines de producción de butanol mediante *Clostridium acetobutylicum* ATCC 824 (Subhadeep et al., 2021). Asimismo, se ha evidenciado el potencial de *Pichia fermentans* para la obtención de xilitol a partir de hidrolizados de bagazo (Narisetty et al., 2021).

Por otra parte, se han obtenido xilanasas empleando bagazo como sustrato mediante hidrólisis bacteriana con *Bacillus subtilis* BS04 a 35 °C durante 48 h, alcanzando rendimientos de 47,33 U/mL (Irfan et al., 2016), así como por hidrólisis fúngica con *Aureobasidium pullulans* a 30 °C (0,284 U/mL) (Morais et al., 2020). También se reportó la producción de celulasas utilizando

Trichoderma koningii tras un pretratamiento ácido-alcalino del bagazo, alcanzando rendimientos de 8,2 U/g (Salomão et al., 2018).

Finalmente, se han obtenido xilooligosacáridos con actividad prebiótica mediante hidrólisis con ácido acético (10%) a 150 °C durante 45 min, logrando estructuras con grado de polimerización de 2 a 6 y rendimientos de 105,1 g por kilogramo de bagazo seco (Zhou y Xu, 2019). Alternativamente, se han propuesto estrategias enzimáticas más amigables utilizando endo-1,4-xilanasa y α-L-arabinofuranosidasa de *Aspergillus niger* (Ávila et al., 2020).

La ceniza de bagazo de caña de azúcar (SCBA) ha sido evaluada como sustituto parcial del cemento Portland ordinario en la elaboración de hormigón. Sustituciones de hasta 15% en peso del cemento mostraron mejoras en la resistencia mecánica y durabilidad a los 90 días para concretos de 25 MPa (Sankeeth et al., 2025). No obstante, la composición química de la SCBA depende significativamente de su origen, composición orgánica y método de incineración, lo que genera variaciones asociadas a las condiciones meteorológicas y geográficas de cada región productora (Ullah et al., 2025).

8.2.2. Melaza de caña de azúcar

La melaza de caña de azúcar, como subproducto de la industria azucarera, además de su contenido en sacarosa, minerales, bajo en grasa y proteína bruta, es rica en compuestos bioactivos (ácidos fenólicos, flavonoides y taninos), que tienen fuertes efectos antioxidantes, un alto rendimiento biológico (Iwuozor et al., 2022), lo que lo convierte en uno de los sustratos más relevantes para la producción de biocombustibles y otros bioproductos de interés industrial (Lino et al., 2018).

Se generan aproximadamente entre 85 y 100 kg de azúcar y 35–45 kg de melaza por cada tonelada de caña de azúcar triturada, lo que subraya la magnitud de la producción (Solomon, 2011). En este contexto, la recuperación y valorización de los azúcares presentes en la melaza de caña de azúcar representa una estrategia promisoria para incrementar su valor agregado, al mismo tiempo que contribuye a la mitigación de su impacto ambiental, tradicionalmente asociado a su disposición inadecuada o uso limitado (Luo et al., 2018). En la Figura 3 se presenta

la evolución de la producción anual de melaza de caña de azúcar en el Perú durante el periodo comprendido entre 2011 y 2018, lo que permite analizar su disponibilidad como materia prima para procesos de transformación agroindustrial.

Figura 3

Producción anual de melaza de caña de azúcar en el Perú. Periodo 2011-2018.



Fuente: MIDAGRI (2019)

La melaza de caña de azúcar ha sido empleada como insumo en la formulación de biofertilizantes, destacándose su aplicación en sistemas productivos de cacao en la región San Martín (Perú), donde su uso ha contribuido a generar impactos ambientales positivos, además de reducir significativamente los costos asociados al empleo de agroquímicos convencionales (Agencia Andina, 2021).

En el ámbito pecuario, la melaza es ampliamente utilizada como fuente de energía en la alimentación de rumiantes y como agente aglutinante en la industria de alimentos balanceados. Se recomienda su inclusión en proporciones aproximadas del 6% en dietas para ovinos en etapa de engorde, del 8% para vacas lecheras y del 9% para ganado bovino de carne. Asimismo, ha demostrado ser una alternativa energética viable en dietas para cerdos de engorde, permitiendo la sustitución parcial del grano hasta en un 40% sin afectar negativamente los parámetros productivos. No obstante, su dosificación debe ser cuidadosamente controlada, ya que su elevado contenido de potasio, especialmente cuando se combina con otros ingredientes ricos

en este mineral, puede provocar desórdenes digestivos como diarreas en rumiantes (Perúlactea, 2020).

Desde el punto de vista nutricional, la melaza constituye una fuente importante de azúcares fermentables; sin embargo, también contiene otros compuestos que pueden influir en la salud animal y en el desempeño productivo. Aun cuando diferentes melazas puedan presentar contenidos similares de azúcares o proteínas totales, variaciones en la concentración de ácidos orgánicos y minerales pueden dar lugar a respuestas productivas distintas en los animales (Ghedini et al., 2018).

En la Tabla 3 se presenta la composición química de la melaza de caña de azúcar. Las diferencias observadas entre los valores reportados se asocian principalmente al proceso de extracción aplicado y al origen de la materia prima, factores que influyen directamente en sus características fisicoquímicas y nutricionales (Palmonari et al., 2020).

Tabla 3

Composición química de melaza de caña de azúcar (% de materia seca)

Componente	**Valores**
Materia seca	75,7-79,6
Proteína cruda	2,22-9,31
Azúcares totales	57,0-71,0
Sacarosa	39,2-67,3
Glucosa	1,30-12,07
Fructuosa	2,30-14,28
Rafinosa	0,02-0,03
Galactosa	0,01-0,04
Arabinosa	0,01-0,04
Almidón	0,06-1,07
Levanos	0,26-1,21
Dextranos	0,27-1,63
Arabanos	0,06-0,28
Ácido aconítico	0,24-3,78
Ácido láctico	1,62-12,75
Ácido málico	0,03-0,21
Ácido cítrico	0,08-0,22
Ácido pirocarbónico	0,18-0,62
Ácido oxálico	0,04-0,09
Ácido acético	0,16-1,04

Cenizas	10,2-16,3
Calcio	0,82-3,13
Magnesio	0,19-0,63
Sodio	0,01-0,42
Potasio	0,31-7,99
Sulfatos	0,81-4,09
Fosfatos	0,70-2,97
Nitratos (mg/kg)	17-999
Cloruros	1-340

Fuente: Palmonari et al. (2020)

Diversos estudios han evidenciado la presencia de compuestos fenólicos en la melaza de caña de azúcar, identificándose hasta 13 polifenoles, entre los que destacan el ácido clorogénico, ácido cafeico, ácido sinápico, ácido siríngico, vainillina, homoorientina, orientina, vitexina, swertisina, diosmina, apigenina, tricina y diosmetina. Estos compuestos presentan reconocida actividad antioxidante, lo que sugiere un potencial efecto beneficioso sobre la salud y amplía las posibilidades de valorización funcional de la melaza (Deseo et al., 2020).

Desde el punto de vista de la ingeniería civil, se ha evaluado la influencia de la melaza de caña de azúcar como aditivo retardante en concreto hidráulico, analizando su efecto sobre la manejabilidad, los tiempos de fraguado, la durabilidad y la resistencia a la compresión. Los resultados indican que dosificaciones comprendidas entre 0,2% y 0,8% de melaza permiten incrementar la manejabilidad del concreto hasta en 3,2 veces respecto a la muestra patrón, sin comprometer sus propiedades mecánicas (Caraballo y Plata, 2021).

En el ámbito biotecnológico, la melaza de caña ha sido empleada exitosamente como sustrato para la producción de diversos metabolitos de interés industrial. Se ha reportado la obtención de ácido láctico mediante fermentación empleando una cepa nativa (Hui1) de *Lactobacillus plantarum*, aislada de la fruta amazónica huito (*Genipa americana*), utilizando melaza como fuente de carbono (Saavedra et al., 2021). Asimismo, se han evaluado distintas levaduras fermentativas, tales como *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces exiguus* y *Candida utilis*, observándose mayores rendimientos de etanol con *Saccharomyces cerevisiae* a 27 °Brix y 30 °C (Tuárez et al., 2020). De igual manera, se ha reportado la producción de (2R,3R)-2,3-butanodiol y acetoína empleando la cepa GRAS *Bacillus amyloliquefaciens* (Maina et al., 2019). Asimismo, Kumar et al. (2022) produjeron ácido láctico de alto rendimiento (178

mg/mL/24 h) a partir de melaza de caña de azúcar utilizando *Bacillus amyloliquefaciens* J2V2AA. Wang et al. (2024) optimizaron el cultivo de *Aurantiochytrium sp.* R2A35 añadiendo melaza de caña de azúcar, logrando un rendimiento de ácido docosahexaenoico (DHA) de 10,04 g/L.

La melaza también ha demostrado ser una materia prima de bajo costo para la producción enzimática. En este sentido, se ha obtenido dextransucrasa a partir de *Leuconostoc mesenteroides* MTCC 10508, alcanzando un rendimiento aproximado de 37 g de D-psicosa por kilogramo de melaza fresca (Sharma et al., 2016). Asimismo, se ha reportado la producción del trisacárido funcional 1-kestosa mediante la acción de β-fructofuranosidasa de *Aspergillus japonicus*, utilizando melaza de caña de azúcar como sustrato fermentable (Hirabayashi et al., 2017).

Por otro lado, la melaza ha sido utilizada para promover la multiplicación de *Gluconacetobacter diazotrophicus*, una bacteria endófita promotora del crecimiento vegetal empleada como inoculante microbiano en diversos cultivos agrícolas (Rincón et al., 2019). De manera similar, se ha reportado la producción de alginato —un polisacárido con propiedades espesantes, gelificantes y emulsificantes— mediante fermentación sumergida de *Azotobacter vinelandii* ATCC 12518 empleando melaza como fuente de carbono (Heredia y Lunarejo, 2025).

Finalmente, la melaza de caña se perfila como un medio adecuado para la producción de lípidos microbianos con potencial aplicación en la obtención de biodiésel, utilizando la levadura oleaginosa *Rhodosporidium toruloides* CCT 0783 NCYC. Las condiciones óptimas reportadas incluyen un medio con 33,24 g/L de azúcares reductores, 2,43 g/L de sulfato de amonio y una relación carbono/nitrógeno de 29,32 (Díaz y Julca, 2021). Asimismo, se ha explorado su uso en la generación de bioelectricidad mediante celdas de combustible microbianas empleando *Brevibacillus borstelensis* STRI1 (Hassan et al., 2019), así como su aplicación como medio económico de cultivo para la obtención del probiótico *Lactobacillus pentosus* LB-31 (Sosa et al., 2025).

8.3. CONCLUSIONES

La evidencia analizada demuestra que la cáscara de papa (*Solanum tuberosum* L.) y los subproductos de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.), específicamente el bagazo y la melaza,

poseen un elevado potencial de valorización agroindustrial debido a su amplia disponibilidad, composición fisicoquímica favorable y versatilidad de aplicaciones en sectores como la alimentación animal, la industria alimentaria, la biotecnología, la construcción, el tratamiento de aguas y la bioenergía. En particular, la cáscara de papa destaca por su alto contenido de carbohidratos, fibra y compuestos fenólicos con reconocida actividad antioxidante, lo que respalda su uso como fuente de ingredientes funcionales, biopolímeros y sustrato para procesos fermentativos. De manera complementaria, el bagazo de caña, por su naturaleza lignocelulósica, se consolida como una materia prima estratégica para la obtención de biocombustibles, enzimas, materiales de construcción y adsorbentes ambientales, mientras que la melaza de caña se posiciona como un sustrato fermentable de bajo costo para la producción de metabolitos microbianos, biofertilizantes, aditivos industriales y energía renovable. No obstante, la implementación a escala industrial de estas alternativas requiere optimizar procesos de pretratamiento, extracción y conversión, así como establecer protocolos que mitiguen limitaciones asociadas a la variabilidad composicional y la presencia de compuestos potencialmente tóxicos. En este contexto, se recomienda fortalecer la investigación aplicada, promover la articulación entre academia, industria y sector público, y desarrollar políticas orientadas a la economía circular que faciliten la valorización integral de estos residuos, contribuyendo a la sostenibilidad agroindustrial, la reducción de impactos ambientales y el desarrollo económico regional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Agraria de Noticias (9 de setiembre de 2019). La papa es el tercer alimento que más se desperdicia en Perú. https://www.agraria.pe/noticias/la-papa-es-el-tercer-alimento-que-mas-se-desperdicia-en-peru-19781

Agencia Andina (13 de octubre de 2021). Cacaoteros de San Martín innovan con biofertilizantes de melaza de caña. https://andina.pe/agencia/noticia-cacaoteros-san-martin-innovan-biofertilizantes-melaza-cana-817569.aspx

Ahmed, N., Salem, S., & Hashem, A. (2022). Statistical optimization, partial purification, and characterization of phytase produced from *Talaromyces purpureogenus* NSA20 using potato peel waste and its application in dyes de-colorization. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 12(4), 4417-4431. https://doi.org/10.33263/BRIAC124.44174431

Alvarado Yepes, J. A. (2021). *Obtención de harina a base de la cáscara de papa (Solanum tuberosum) sazonada* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALVARADO%20YEPES%20JOSELYNE%20ANABELL.pdf

Álvarez-Henao, M.V., Sara Hincapié, L.C., Londoño-Londoño, J., & Jiménez-Cartagena, C. (2022). Supercritical fluid extraction of phytosterols from sugarcane bagasse: Evaluation of extraction parameters. *The Journal of Supercritical Fluids*, 179, 105427. https://doi.org/10.1016/j.supflu.2021.105427

Anu, A., Kumar, A., Kumar, V., & Singh, B. (2021). Cellulosic and hemicellulosic fractions of sugarcane bagasse: Potential, challenges and future perspective. *International Journal of Biological Macromolecules*, 169, 564-582. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.12.175.

Apoyo y Asociados (2021). Coazucar: Reporte de Clasificación. Corporación Azucarera del Perú S.A. Mayo. https://www.aai.com.pe/wp-content/uploads/2021/05/Coazucar-dic.-2020-vfinal.pdf

Aquino León, K.M., & Tovar Medina, M. (2021). *Eficiencia de remoción del plomo (II) de aguas residuales mineras utilizando almidón de cáscara de papa (Solanum tuberosum) como coagulante natural* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú]. http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6862

Arik Kibar, A., Aslan, Ö., Dasgin, H., Önder Fırat, E., Avcı, H. R., Koçer, S., & Tosun, F. (2025). Recovery of proteins and bioactive peptides from potato peels. *Food Science & Nutrition*, 13(10), e71028. https://doi.org/10.1002/fsn3.71028

Atitallah, I.B., Antonopoulou, G., Ntaikou, I., Alexandropoulou, M., Nasri, M., Mechichi, T., & Lyberatos, G. (2019). On the evaluation of different saccharification schemes for enhanced bioethanol production from potato peels waste via a newly isolated yeast

strain of *Wickerhamomyces anomalus*. *Bioresource Technology*, 289, 121614. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.121614

Ávila, P.F., Cairo, J.P., Damasio, A., Forte, M.B., & Goldbeck, R. (2020). Xylooligosaccharides production from a sugarcane biomass mixture: Effects of commercial enzyme combinations on bagasse/straw hydrolysis pretreated using different strategies. *Food Research International*, 128. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108702.

Becerra-Quiroz, A.P., Buitrago-Coca, A.L., & Pinto-Baquero, P. (2016). Sostenibilidad del aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar en el Valle del Cauca, Colombia. *Ingeniería Solidaria*, 12(20), 133-149. http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i20.1548

Bislava, M.B., Igwebuike, J.U., Shettima, S.M, Abubakar, S., Buba, S., & Idris, D. (2021). Effects of yam and irish potato peels as alternative energy sources on carcass characteristics of growing rabbits in semi-arid Maiduguri, Nigeria. *Journal of Agriculture and Environment,* 17(1),79-86. https://www.researchgate.net/publication/26590851_Effect_of_Replacing_Maize_with_Ripe_Plantain_and_Yam_Peels_in_the_Diet_of_Weaner_Rabbits

Cao, J., Xu, C., Zhou, R., Duan, G., Lin, A., Yang, X., You, S., Zhou, Y., & Yang, G. (2022). Potato peel waste for fermentative biohydrogen production using different pretreated culture. *Bioresource Technology*, 362(August), 127866. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127866

Caraballo, A., & Plata, P. (2021). *Influencia de la melaza de caña de azúcar en la resistencia, durabilidad, manejabilidad y tiempo de fraguado, como aditivo en una mezcla de concreto hidráulico, según el tipo y tamaño de agregado grueso empleado* [Tesis de Pregrado, Universidad de Cartagena, Colombia]. https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/12003

Carrasquero Ferrer, S.J., Montiel Flores, S., Faría Perche, E.D., Parra Ferrer, P.M., Marín Leal, J.C., & Díaz Montiel, A.R. (2017). Efectividad de coagulantes obtenidos de residuos de papa (*Sonalum tuberosum*) y plátano (*Musa paradisiaca*) en la clarificación de aguas. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 13 (2), 90-99. https://doi.org/10.18359/rfcb.1941

Castro Tafur, A., & Contreras Cabello, F. (2019). *Estudio tecnológico para la fabricación de un sustituto del cuero hecho a base de fibra de caña de azúcar en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad de Lima, Perú]. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10004/Castro_Tafur_Alithu_y_Contreras_Cabello_Fiorella_Eyline.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cerón-Lasso, M., Alzate-Arbeláez, A.F., Rojano-Benjamín, A., & Ñuztez-Lopez, C.E. (2018). Composición fisicoquímica y propiedades antioxidantes de genotipos nativos de papa criolla (*Solanum tuberosum* Grupo Phureja). *Información Tecnológica*, 29(3), 205-216. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300205

Chaves Morillo, D., Bolaños Patiño, V., Bucheli Jurado, M., & Osorio Mora, O. (2016). Extracción asistida por microondas de compuestos antioxidantes a partir de cáscara de papa (*Solanum tuberosum*). *Vitae* 23(1), S635-639. https://www.researchgate.net/profile/Oswaldo-Osorio-2/publication/300921745_Microwave-assisted_extraction_of_antioxidants_compounds_from_potato_peel_Solanum_tuberosum/links/5716dcc108aec49c999cc3c2/Microwave-assisted-extraction-of-antioxidants-compounds-from-potato-peel-Solanum-tuberosum.pdf

Chimonyo, M., Ncobela, C.N., Kanengoni, A.T., Hlatini, V.A., & Thomas, R.S. (2017). A review of the utility of potato by-products as a feed resource for smallholder pig production. *Animal Feed Science and Technology,* 227, 107–117. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.02.008

Cotrina Escobal A.R., Crispín Martel, K.M., Alejos Patiño, Í.W., & Florida Rofner, N. (2020). Obtención de alimento balanceado extruido con cáscara de papa (*Solanum tuberosum*) para engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). *Livestock Research for Rural Development,* 32, 19. http://lrrd.cipav.org.co/lrrd32/1/nelin32019.html

De Araujo Guilherme, A., Dantas, P.V.F., De Araújo Padilha, C.E., Dos Santos, E.S., & de Macedo G.R. (2019). Ethanol production fromsugarcane bagasse: use of different fermentation strategies to enhance an environmental-friendly process. *Journal of Environmental Management*, 234, 44–51. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.12.102

Deseo, M., Elkins, A., Rochfort, S., & Kitchen, B. (2020). Antioxidant activity and polyphenol composition of sugarcane molasses extract. *Food Chemistry*, 314,1, 126180. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126180

Di, W. (2016). Recycle technology for potato peel waste processing: A review. *Procedia Environmental Sciences*, 31, 103-107. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.02.014

Díaz-Gutiérrez, K.S., & Julca-González, M.A. (2021). *Efecto de la melaza de caña de azúcar, glicerol y sulfato de amonio en la producción de biomasa, contenido de lípidos y cinética de crecimiento de Rhodosporidium toruloides* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú]. https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/18077

Díaz Orduño, G.R., Madera Santana, T.J., Meléndez Amavizca, R., Felician Vega, A., Sánchez Torreblanca, J.N., Sánchez Escalante, A., & Torrescano Urrutia, G.R. (2018). Composición y actividad antioxidante de extractos de cáscara de papa esterilizados con autoclave e irradiación. *Biotecnia*, 20(2), 51-58. https://doi.org/10.18633/biotecnia.v20i2.595

Echeverría Narváez, W.P. (2021). *Determinación del contenido de lignina presente en biomasas residuales procedentes del sector agrícola ecuatoriano* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23939

Elera Flores, J. E. (2021). *Adsorción de hidrocarburos líquidos de petróleo en agua mediante bagazo de caña de azúcar en su forma natural y modificado* [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú].https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17946

Escanciano, I. A., Santos, V.E., Blanco, Á., & Ladero, M. (2023). Bioproduction of succinic acid from potato waste. Kinetic modeling. *Industrial Crops and Products*, 203(March), 117124. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117124

Flores Linares, B., & Ormachea Hermoza, R.R. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la producción de sandalias hechas a base de caña de azúcar* [Tesis de pregrado, Universidad de Lima, Perú]. https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12752

Fradinho, P., Oliveira, A., Domínguez, H., Torres, M.D., Sousa, I., & Raymundo, A. (2020). Improving the nutritional performance of gluten-free pasta with potato peel autohydrolysis extract. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 63,102374. https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102374

Galhano dos Santos, R., Ventura, P., Bordado, J. C., & Mateus, M. M. (2017). Direct and efficient liquefaction of potato peel into bio-oil. *Environmental Chemistry Letters*, 15(3), 453-458. https://doi.org/10.1007/s10311-017-0620-8

Gálvez Torres, E., Legua Cárdenas, J., Cruz Nieto, D., Caro Soto, F., & Inga Sotelo, M. (2019). Evaluación de abono orgánico de vinaza y bagazo de la caña de azúcar para la producción ecológica de rabanito (*Raphanus sativus* L.). *Aporte Santiaguino*, 12(2), 236-249. https://doi.org/10.32911/as.2019.v12.n2.645

Gebrechristos, H., & Chen, W. (2019). Utilization of potato peel as eco-friendly products: A review. *Food Science & Nutrition*, 6 (6), 1352-1356. https://doi.org/10.1002/fsn3.691

Gebrechristos, H., Ma, X., Xiao, F., He, Y., Zheng, S., Oyungerel, G., & Chen, W. (2020). Potato peel extracts as an antimicrobial and potential antioxidant in active edible film. *Food Science Nutrition*, 8, 6338–6345. https://doi.org/10.1002/fsn3.1119

Ghedini, C.P., Moura, D.C., Santana, R.A.V, Oliveira, A.S., & Brito, A.F. (2018). Replacing ground corn with incremental amounts of liquid molasses does not change milk enterolactone but decreases production in dairy cows fed flaxseed meal. *Journal of Dairy Science*, 101, 2096-2109. https://doi.org/10.3168/jds.2017-13689

Gonzales Chávez, S., Castillo Anticona, A., & Solís Barrientos, J. (2019). Optimización de la capacidad de cogeneración mediante la adición de residuos de cosecha al bagazo en industria azucarera típica peruana. *TECNIA*, 28(2). http://www.revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia/article/view/348

Ghorbani, M., Dahrazma, B., Saghravani, S., & Yousofizinsaz, G. (2021). A comparative study on physicochemical properties of environmentally-friendly lightweight bricks having potato peel powder and sour orange leaf. *Construction and Building Materials*, 276, 121937. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121937.

Guerrero, S. (2020). *Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Perú]. https://hdl.handle.net/11042/4609

Hassan, S., Nasser, A., & Kassim, R. (2019). Electricity generation from sugarcane molasses using microbial fuel cell technologies. *Energy*, 178, 538-543. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.04.087.

Heredia, L., & Lunarejo, M. (2025). *Efecto de la concentración de melaza de caña de azúcar, pH y velocidad de agitación en la producción de alginato por fermentación sumergida de Azotobacter vinelandii ATCC 12518* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa, Perú]. https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/5040

Hijosa-Valsero, M., Paniagua-García, A.I., & Díez-Antolínez, R. (2018). Industrial potato peel as a feedstock for biobutanol production. *New Biotechnology*, 46, 54–60. https://doi.org/10.1007/s10311-017-0620-8

Hirabayashi, K., Kondo, N., Toyota, H., & Hayashi, S. (2017). Production of the functional trisaccharide 1-kestose from cane sugar molasses using *Aspergillus japonicus β-Fructofuranosidase*. *Current Microbiology*, 74, 145–148. https://doi.org/10.1007/s00284-016-1154-1

Irfan, M., Asghar, U., Nadeem, M., Nelofer, R., & Syed, Q. (2016). Optimization of process parameters for xylanase production by Bacillus sp. in submerged fermentation. *Journal of Radiation Research and Applied Science*, 9,139–147. https://doi.org/10.1016/j.jrras.2015.10.008.

Iwuozor, K. O., Emenike, E. C., Ighalo, J. O., Eshiemogie, S., Omuku, P. E., & Adeniyi, A. G. (2022). Valorization of sugar industry's by-products: a perspective. *Sugar Technology*, 24(4), 1052-1078. https://doi.org/10.1007/s12355-022-01143-1

Jaramillo, N. (2025). *Evaluación de la capacidad del bagazo de caña de azúcar (Saaccharum officininarum) como bioabsorbente para la remoción de fenoles en vinazas* [Tesis de posgrado, Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá]. https://jadimike.unachi.ac.pa/handle/123456789/3557

Jugwanth, Y., Sewsynker-Sukai, Y., & Kana, E.G. (2020). Valorization of sugarcane bagasse for bioethanol production through simultaneous saccharification and fermentation: Optimization and kinetic studies. *Fuel*, 262, 116552. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.116552

Kumar, V. B., Muthumari, B., Kavitha, M., John Praveen Kumar, J. K., Thavamurugan, S., Arun, A., & Jothi Basu, M. (2022). Studies on optimization of sustainable lactic acid production by *Bacillus amyloliquefaciens* from sugarcane molasses through microbial fermentation. *Sustainability*, 14(12), 7400. https://doi.org/10.3390/su14127400

Laurente Blanco, L.F., & Laurente Quiñonez, F. (2019). Aplicación del modelo ARIMA para la producción de la papa en la región de Puno-Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 6(1), 30-40. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182019000100006&lng=es&tlng=es.

Leal Silva, J.F., Pinto Mariano, A., & Maciel Filho, R. (2021). Less severe reaction conditions to produce levulinic acid with reduced humins formation at the expense of lower biomass conversion: Is it economically feasible?. *Fuel Communications*, 9. https://doi.org/10.1016/j.jfueco.2021.100029.

Liang, S., McDonald, A.G., & Coats, E.R. (2014). Lactic acid production from potato peel waste by anaerobic sequencing batch fermentation using undefined mixed culture. *Waste Management*, 45, 51-56. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.004

Lino, F.S., Basso, T.O., & Sommer, M.O. (2018). A synthetic medium to simulate sugarcane molasses. *Biotechnology for Biofuels*, 11, 221. https://doi.org/10.1186/s13068-018-1221-x

López-Silva, C.B., Rodríguez-Jiménez, J., & Amaya-Guerra, C.A. (2019). Aprovechamiento de cáscara de papa generada en la cafetería de Ciencias Biológicas de la UANL para la elaboración de harina rica en antioxidantes. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 4, 887-890. http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume4/4/9/125.pdf

López-Martínez, A., Bolio-López, G. I., Veleva, L., Solórzano-Valencia, M., Acosta-Tejada, G., Hernández-Villegas, M.M., Salgado-García, S., & Córdova-Sánchez, S. (2016). Obtención de celulosa a partir de bagazo de caña de azúcar (*Saccharum spp*.). *AGROProductividad*, 9(7), 1-41. https://link.gale.com/apps/doc/A535100928/IFME?u=anon~ba7bd941&sid=googleScholar&xid=f6d1a09e

Lu, Y., Zhang, Q., Wang, X., Zhou, X., & Zhu, J., (2020). Effect of pH on volatile fatty acid production from anaerobic digestion of potato peel waste. *Bioresource Technology*, 316, 123851. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123851.

Lunsin, R., Duanyai, S., Pilajun, R., Duanyai, S., & Sombatsri, P. (2018). Effect of urea-and molasses-treated sugarcane bagasse on nutrient composition and *in vitro* rumen fermentation in dairy cows. *Agriculture and Natural Resources*, 52, 622–627. https://doi.org/10.1016/j.anres.2018.11.010

Luo, J., Guo, S., Wu, Y., & Wan, Y. (2018). Separation of sucrose and reducing sugar in cane molasses by nanofiltration. *Food and Bioprocess Technology*, 11, 913–925. https://doi.org/10.1007/s11947-018-2062-0

Maina, S., Mallouchos, A., Nychas, G., Freire, D., Machado de Castro, A., Papanikolaou, S., Kookos, I., & Koutinas, A. (2019). Bioprocess development for (2R,3R)-butanediol and acetoin production using very high polarity cane sugar and sugarcane molasses by a *Bacillus amyloliquefaciens* strain. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 94(7), 2167-2177. https://doi.org/10.1002/jctb.5997

Makori, S.I., Mu, T.H., & Sun, H.N. (2021). Profiling of polyphenols, flavonoids and anthocyanins in potato peel and flesh from four potato varieties. *Potato Research*. https://doi.org/10.1007/s11540-021-09516-x

Mehrabinia, P., Ghanbari-Adivi, E., Fattahi, R., Samimi-Shalamzari, H., & Kermanezhad, J. (2021). Nitrate removal from agricultural effluent using sugarcane bagasse active nanosorbent. *Journal of Applied Water Engineering and Research*. https://doi.org/10.1080/23249676.2021.1982021

Mejía Paulino, J. (2021). *Determinación de la calidad de compost orgánico producido en pilas de compostaje, utilizando residuos orgánicos agropecuarios: bagazo de caña de azúcar (Saccharum spp), vacaza, gallinaza y cuyaza; en el distrito de Pillco Marca región Huánuco – Perú – 2020 - 2021* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco, Perú]. http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3083

Ministerio de Agricultura y Riego. MIDAGRI. (2025). Perfil productivo regional de la papa- Ministerio de Agricultura y Riego.

https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjYwYTk5MDgtM2MoMS00NDMyLTgzNDEtMjNhNjEzYWQyOTNlIiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTkoYjg2ZmQzNWYzZiJ9

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2022). Hay más de 4 mil variedades de papa en el Perú: ¿Sabes cómo distinguirlas en el mercado?. https://peru.info/es-pe/gastronomia/blogperu/2/12/hay-mas-de-4-mil-variedades-de-papa-en-el-peru---sabes-como-distinguirlas-en-el-mercado-

Ministerio de Agricultura y Riego. MINAGRI. (2020). Análisis de Mercado: Papa. Sierra y Selva Exportadora. Unidad de Inteligencia Comercial. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1471847/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Papa%202020.pdf

Morais, C. G., Sena, L. M., Lopes, M. R., Santos, A. R. O., Barros, K. O., Alves, C. R., Uetanabaro, A. P., Lachance, M. A., & Rosa, C. A. (2020). Production of ethanol and xylanolytic enzymes by yeasts inhabiting rotting wood isolated in sugarcane bagasse hydrolysate. *Fungal Biology*, 124(7), 639–647. https://doi.org/10.1016/j.funbio.2020.03.005

Mwesiga, J. (2021). *Application of modified lignocellulosic materials as green flocculants for brewery wastewater treatment* [Tesis de Posgrado, The Nelson Mandela African Institution of Science and Technology, Tanzania]. https://dspace.nm-aist.ac.tz/handle/20.500.12479/1318

Narisetty, V., Castro, E., Durgapal, S., Coulon, F., Jacob, S., Kumar, D., Kumar M., Kishore K., Parameswaran, B., & Kumar, V. (2021). High level xylitol production by Pichia fermentans using non-detoxified xylose-rich sugarcane bagasse and olive pits hydrolysates. *Bioresource Technology*, 342. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126005

Mustapha, N., Ajiboye, K., Fabiyi, O., & Abdulkareem, S. (2021). Investigation of the thermo-physical and mechanical properties of coir and sugarcane bagasse for low temperature insulation. *International Journal of Engineering Materials and Manufacture*, 6(4), 340–356. https://doi.org/10.26776/ijemm.06.04.2021.11

Onyeneho, S. N., & Hettiarachchy, N. S. (1993). Antioxidant activity, fatty acids and phenolic acids compositions of potato peels. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 62(4), 345–350. https://doi.org/10.1002/jsfa.2740620406

Pabón Patiño, J.C., & Rosas Arévalo, W.A. (2016). *Determinación de la eficiencia de adsorción de la cáscara de café y cáscara de papa en la remoción de Cr (VI) presente en aguas residuales provenientes de una curtiembre de Pandiaco* [Tesis de pregrado-Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Colombia]. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18067/1085249115.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Palmonari, A., Cavallini, D., Sniffen, C.J., Fernandes, L., Holder, P., Fagioli, L., Fusaro, I., Biagi, G., Formigoni, A., & Mammi, L. (2020). Short communication: Characterization of molasses chemical composition. *Journal of Dairy Science*, 103(7), 6244-6249. https://doi.org/10.3168/jds.2019-17644

Pérez, M., Cebollón, A., & Bosquez, E. (2021). Mango peel flour and potato peel flour as bioactive ingredients in the formulation of functional yogurt. *Food Science Technology (Campinas)*, 42, e38220. https://doi.org/10.1590/fst.38220

PerúLactea (15 de junio 2020). Recomendaciones para el uso de melaza y caña de azúcar en rumiantes. http://www.perulactea.com/2020/06/15/recomendaciones-para-el-uso-de-melaza-y-cana-de-azucar-en-rumiantes/

Prieto, J.O., Castillo, D., Rodríguez, E., & Mollineda, Á. (2019a). Adsorción de iones uranilo en ceniza de bagazo de caña de azúcar. *Centro Azúcar*, 46(2), 11-20. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000200011&lng=es&tlng=es.

Prieto, J.O, Aguilera, D.M., Curbelo, A., Broche, M.H., & Mollineda, Á. (2019b). Estudio cinético y termodinámico de la adsorción de plomo (II) en ceniza de bagazo de caña de azúcar. *Centro Azúcar*, 46(3), 1-10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000300001&lng=es&tlng=es

Prieto, J.O., Gehan, N., Pérez, A., Martínez, E., & Enríquez, M. (2020). Adsorción de cadmio desde soluciones acuosas en carbón activado de bagazo de caña de azúcar variedad

Roxa. *Centro Azúcar*, 47(1), 90-99. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612020000100090&lng=es&tlng=es.

Quevedo, M. (19 de mayo de 2021). MIDAGRI: Cultivo de papa genera alrededor de 34 millones de jornales de trabajo por campaña. Diario Oficial El Peruano. Sección Economía. https://elperuano.pe/noticia/121023-midagri-cultivo-de-papa-genera-alrededor-de-34-millones-de-jornales-de-trabajo-por-campana

Raj, K., & Krishnan, C. (2020). Improved co-production of ethanol and xylitol from low temperature aqueous ammonia pretreated sugarcane bagasse using two-stage high solids enzymatic hydrolysis and *Candida tropicalis*. *Renewable Energy*, 153, 392–403. https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.02.042

Reyes-García, M., Gómez-Sánchez, I., & Espinoza-Barrientos, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos. 10ma ed. – Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Reyna Pari, C.A. (2016). *Reutilización de plástico PET, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Trujillo]. http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3158

Rincón-Santamaría, A., Cuellar-Gil, J.A., Valencia-Gil, L.F., & Sánchez-Toro, O.J. (2019). Cinética de crecimiento de *Gluconacetobacter Diazotrophicus* usando melaza de caña y sacarosa: evaluación de modelos cinéticos. *Acta Biológica Colombiana*, 24(1), 38-57. https://doi.org/10.15446/abc.v24n1.70857

Ritonga, A.F., & Fahlia, N. (2021). Karakteristik tepung kulit kentang (*Solanum tuberosum*) sebagai bahan pangan sumber kalium. *Journal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 137-147. http://dx.doi.org/10.35329/jkesmas.v7i1

Saavedra, S., Alejandro-Paredes, L., Flores-Santos, J.C., Flores-Fernández, C.N., Arellano-García, H., & Zavaleta, A.I. (2021). Optimization of lactic acid production by *Lactobacillus*

plantarum strain Hui1 in a medium containing sugar cane molasses. *Agronomía Colombiana*, 39(1), 98-107. https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v39n1.89674

Salomão, G.S.B., Agnezi, J.C., Paulino, L.B., Hencker, L.B., de Lira, T.S., Tardioli, P.W., & Pinotti, L. (2018). Production of cellulases by solid state fermentation using natural and pretreated sugarcane bagasse with different fungi. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17,1–6. https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.10.019

Samadi, S., Wajizah, S., Usman, Y., Riayatsyah, D., & Al Firdausyi, Z. (2016). Improving sugarcane bagasse as animal feed by ammoniation and followed by fermentation with Trichoderma harzianum (in vitro study). Animal Production, 18, 14–21. https://doi.org/10.20884/1.anprod.2016.18.1.516

Sánchez-Castelblanco, E.M., & Heredia-Martín, J.P. (2020). Evaluación de residuos de cáscaras de papa como sustrato para la producción de amilasas a partir de *Bacillus amyloliquefaciens* A16. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 44(172), 794–804. https://doi.org/10.18257/raccefyn.1122

Sankeeth, S., Prabhath, A.A.N., Damruwan, H.G.H., Herath, H.M.S.T., Priyadarshana, H.V.V., Kumara, S.P.S.N.B.S., ... & Koswattage, K.R. (2025). Optimizing mechanical properties of concrete using sugarcane bagasse ash. *Results in Engineering*, 27, 105968. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105968

Sharma, M., Narayan, S., Kusum,P., Singh, U., Krishania, M., Sangwan, R., & Singh, S. (2016). A novel approach of integrated bioprocessing of cane molasses for production of prebiotic and functional bioproducts. *Bioresource Technology*, 219, 311-318. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.07.131.

Shruthy, R., Jancy, S., & Preetha, R. (2020). Cellulose nanoparticles synthesised from potato peel for the development of active packaging film for enhancement of shelf life of raw prawns (*Penaeus monodon*) during frozen storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 56(8), 3991–3999. doi:10.1111/ijfs.14551

Solomon, S. (2011). Sugarcane by-products based industries in India. *Sugar Technology*, 13, 408–416. https://doi.org/10.1007/s12355-011-0114-0

Sritrakul, N., Nitisinprasert, S., & Keawsompong, S. (2017). Evaluation of dilute acid pretreatment for bioethanol fermentation from sugarcane bagasse pith. *Agriculture and Natural Resources*, 51, 512–519. https://doi.org/10.1016/j.anres.2017.12.006

Soltaninejad, A., Jazini, M., & Karimi, K. (2022). Sustainable bioconversion of potato peel wastes into ethanol and biogas using organosolv pretreatment. *Chemosphere*, 291(P1), 133003. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133003

Sosa-Cossio, D., García-Hernández, Y., Dustet-Mendoza, J. C., Alberto Vázquéz, M., Albelo-Dorta, N., & Ortega-de-la-Paz, D. (2025). Diseño de medios de cultivo para el crecimiento de Lactobacillus pentosus LB-31 como probiótico para la producción animal. *Revista Actualidad & Divulgación Científica*, 28(1), 1-10. https://doi.org/10.31910/rudca.v28.n1.2025.2644

Subhadeep, M., Sourav, S., Subham, R., Suman, K., Maidul, H., & Keshab, C. (2021). Saccharification of lignocellulosic biomass using an enzymatic cocktail of fungal origin and successive production of butanol by *Clostridium acetobutylicum*. *Bioresource Technology*, 343, 126093. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126093.

Tuárez, M., Laz, M., Bermello, S., & Díaz, E. (2020). Evaluación de levaduras en la producción de etanol a partir de melaza de caña de azúcar. *Revista ESPAMCIENCIA*, 11(2), 115-119. https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i2.193

Ullah, M.F., Tang, H., Ullah, A. et al. (2025). Mechanical and environmental performance of sugarcane bagasse ash from Khyber Pakhtunkhwa in sustainable concrete. *Scientific Reports*, 15, 24571. https://doi.org/10.1038/s41598-025-10383-6

Vega Montaño, N.P. (2020). *Propiedades químicas, físicas y tecnofuncionales de la cáscara de papa (Solanum tuberosum) para uso como extensor en productos cárnicos frescos picados* [Tesis de pregrado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6943/1/AGI-2020-T049.pdf

Wang, Q., Jin, W., Qin, Y., Zhou, X., Chen, Y., Sun, J., ... & Jiang, G. (2024). Recycle of sugarcane molasses by *Aurantiochytrium* sp. for high-value docosahexaenoic acid. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 29(5), 915-928. https://doi.org/10.1007/s12257-024-00119-0

Yu, S., Sun, J., Shi, Y., Wang, Q., Wu, J., & Liu, J. (2021). Nanocellulose from various biomass wastes: Its preparation and potential usages towards the high value-added products. *Environmental Science Ecotechnology*, 5, 100077. https://doi.org/10.1016/j.ese.2020.100077

Zhou, X., & Xu, Y. (2019). Integrative process for sugarcane bagasse biorefinery to co-produce xylooligosaccharides and gluconic acid. *Bioresource Technology*, 282, 81–87. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.02.129

Capítulo IX

LA LÚDICA MÁS ALLÁ DEL HACER, UNA EXPERIENCIA PARA SENTIR, CREAR Y VIVIR

9. LA LÚDICA MÁS ALLÁ DEL HACER, UNA EXPERIENCIA PARA SENTIR, CREAR Y VIVIR

PLAY BEYOND DOING, AN EXPERIENCE TO FEEL, CREATE AND LIVE

Juan David Popov Zanabria
Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes
Especialista en Pedagogía de la Expresión Lúdica
Especialista en Educación Cultura y Política
Magister en Educación
Doctorando en Ciencias de la Educación
Docente Investigador de la Universidad de la Amazonía
j.popo@udla.edu.co
https://orcid.org/0000-0003-4690-2934

Luis Alberto Jara Andrade
Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes
Especialista en Lúdica y Recreación para el Desarrollo Social y Comunitario
Magister en Educación
Docente Investigador de la Universidad de la Amazonía
lu.jara@udla.edu.co
https://orcid.org/0000-0003-0254-5509

Paula Liliana Galeano García
Química
Magíster en Ciencias Química
Doctora en Ciencias Química
p.galeano@udla.edu.co
https://orcid.org/0000-0003-0115-4020

RESUMEN

La lúdica ha sido frecuentemente reducida en los escenarios educativos y sociales a un conjunto de juegos, actividades o estrategias orientadas a entretener, motivar o dinamizar determinados procesos. Esta comprensión instrumental limita su reconocimiento como una dimensión inherente al ser humano, vinculada con la capacidad de disfrutar, crear, expresarse, relacionarse y otorgar sentido a las experiencias que acompañan su transitar por la vida. El presente ejercicio

académico tiene como propósito reflexionar sobre el concepto de lúdica desde una perspectiva humana y pedagógica, reconociéndola no como un recurso accesorio o un artefacto de intervención, sino como una fuerza vital que anima, moviliza y abre posibilidades de creación, encuentro y restauración del ser. La reflexión se construye a partir del diálogo entre referentes teóricos y las experiencias desarrolladas en la formación de estudiantes de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de la Amazonia, particularmente desde la práctica pedagógica investigativa en lúdica y recreación. Se recuperan experiencias construidas con comunidades de práctica en escenarios laborales y sociales, entre ellas la Electrificadora del Caquetá (Electrocaquetá), la Compañía de Fomento Empresarial y Mercados Agroindustriales S.A (COFEMA) y la comunidad terapéutica la Fazenda de la esperanza, que permiten interpretar diferentes formas en las que la experiencia lúdica adquiere sentido en relación con el bienestar laboral, el encuentro con los otros y los procesos de reconstrucción personal y colectiva. Se plantea que comprender la lúdica desde el ser y no exclusivamente desde el hacer permite ampliar su horizonte pedagógico y reconocerla como una posibilidad para disfrutar la existencia, fortalecer los vínculos humanos y movilizar capacidades creadoras a lo largo de la vida.

Palabras clave: lúdica, experiencia lúdica, educación física, recreación, desarrollo humano, práctica pedagógica.

ABSTRACT

Play has frequently been reduced in educational and social settings to a set of games, activities, or strategies aimed at entertaining, motivating, or energizing certain processes. This instrumental understanding limits its recognition as an inherent dimension of human beings, linked to the capacity to enjoy, create, express oneself, relate to others, and give meaning to the experiences that accompany life's journey. This academic exercise aims to reflect on the concept of play from a human and pedagogical perspective, recognizing it not as an accessory resource or an intervention tool, but as a vital force that animates, mobilizes, and opens possibilities for creation, encounter, and the restoration of being. This reflection is built upon a dialogue

between theoretical frameworks and the experiences developed in the training of students in the Bachelor's Degree in Physical Education, Recreation, and Sports at the University of the Amazon, particularly from the perspective of pedagogical research in play and recreation. Experiences developed with communities of practice in work and social settings are explored, including those from the Caquetá Power Company (Electrocaquetá), the Business Development and Agro-industrial Markets Company (COFEMA), and the Fazenda da Esperança therapeutic community. These experiences allow for the interpretation of different ways in which play acquires meaning in relation to workplace well-being, interaction with others, and processes of personal and collective reconstruction. The argument is that understanding play from the perspective of being, and not exclusively from that of doing, broadens its pedagogical scope and recognizes it as a means to enjoy life, strengthen human connections, and mobilize creative capacities throughout life.

Keywords: play, play experience, physical education, recreation, human development, pedagogical practice.

9.1. INTRODUCCIÓN

La lúdica constituye uno de los fundamentos presentes en los discursos contemporáneos de la Educación Física, la Recreación y el Deporte, sin embargo, su uso recurrente no siempre ha estado acompañado de una comprensión suficientemente profunda de su naturaleza. En los escenarios educativos es frecuente encontrar expresiones como *actividades lúdicas*, *estrategias lúdicas*, *juegos lúdicos* o *metodologías lúdicas*, mediante las cuales el concepto termina asociado principalmente con acciones destinadas a entretener, motivar, dinamizar una clase o facilitar la apropiación de determinados contenidos. Esta mirada, aunque reconoce algunas de sus posibilidades pedagógicas, puede conducir a una comprensión instrumental en la que la lúdica adquiere valor por aquello que permite alcanzar y no necesariamente por lo que representa en la experiencia misma del ser humano.

Esta problemática demanda diferenciar conceptos que, aunque mantienen estrechas relaciones, no deberían ser asumidos como equivalentes. Juego, recreación y lúdica convergen

en múltiples experiencias humanas, pero cada uno posee particularidades conceptuales. Las Orientaciones Curriculares para Educación Física, Recreación y Deporte reconocen precisamente a la lúdica y el juego como fundamentos conceptuales del área, mientras sitúan la recreación dentro de sus prácticas educativas (Ministerio de Educación Nacional (MEN), (2022). En este sentido, la recreación puede entenderse como una práctica social y educativa generadora de experiencias de gratificación, encuentro y desarrollo personal que no se circunscribe exclusivamente al escenario escolar, sino que forma parte de la cotidianidad de las personas (MEN, 2022).

La lúdica requiere una lectura diferente. Trigo (2015), retomando una construcción previa de Trigo y colaboradores (1999), la comprende como una capacidad humana relacionada con el goce de la vida en el presente, de manera autónoma y constructiva. Esta concepción resulta especialmente significativa porque desplaza el análisis desde la actividad hacia el sujeto que la experimenta. Libertad, imaginación, creatividad, humor, participación y bienestar aparecen entonces asociados con la vivencia de lo lúdico. Desde esta perspectiva, una actividad no sería lúdica exclusivamente por su estructura externa, por los materiales utilizados o porque haya sido denominada de esa manera por quien la propone, adquiere sentido en relación con la experiencia, los significados y la disposición de quienes participan en ella.

Esta distinción permite cuestionar la tendencia a circunscribir la lúdica a la infancia o a identificarla exclusivamente con el juego. Si se reconoce como capacidad humana, lo lúdico acompaña al sujeto a lo largo de su existencia y puede manifestarse en múltiples formas de sentir, crear, expresarse y relacionarse. Trigo (2015) advierte que las normas, las circunstancias y determinadas formas socialmente establecidas de comportamiento pueden bloquear progresivamente aquel espíritu lúdico presente en el ser humano, disminuyendo las posibilidades de sensibilidad, risa y disfrute y aumentando la dependencia de motivaciones externas para afrontar la cotidianidad. Desde esta postura, uno de los desafíos consiste precisamente en posibilitar el redescubrimiento de aquello que permite disfrutar, experimentar y vivir creativamente.

Lo anterior adquiere especial relevancia en sociedades atravesadas por dinámicas de productividad, eficiencia, cumplimiento y aceleración de la vida cotidiana. La experiencia lúdica

abre posibilidades que no necesariamente responden a una finalidad productiva inmediata. Crear, imaginar, explorar y disfrutar pueden constituirse en formas legítimas de realización humana. En esta dirección, Trigo (2015) relaciona el espíritu lúdico-creativo con la posibilidad de explorar, ensayar, imaginar y transformar, y plantea la importancia de educar a las personas para disfrutar de su propio tiempo de vida. Esta perspectiva permite comenzar a comprender la lúdica no como un artefacto de decoración de la existencia, sino como una fuerza interior que anima al ser humano y abre posibilidades para sentir, crear, vincularse y vivir.

Esta comprensión dialoga con una perspectiva de desarrollo humano que trasciende la fragmentación del sujeto. Las Orientaciones Curriculares señalan que los aprendizajes promovidos desde la Educación Física, la Recreación y el Deporte deben comprenderse integralmente, articulando las dimensiones sociales y educativas con la convivencia, el diálogo, el reconocimiento de la diferencia y la participación MEN, (2022). De igual manera, el documento reconoce que recrearse forma parte de la vida y que el disfrute puede hacer más amable tanto la existencia individual como la compartida, vinculando las experiencias de ocio y recreación con el bienestar, el desarrollo personal y la conexión comunitaria (MEN, 2022).

En este punto resulta necesario precisar que reconocer la lúdica como fuerza interior no supone negar el valor del juego, la recreación o las actividades intencionadamente propuestas. Por el contrario, estos pueden constituirse en escenarios privilegiados para su manifestación. El juego abre posibilidades de exploración, imaginación y creación, mientras la recreación puede generar experiencias de encuentro, gratificación y construcción de vínculos. Lo que se cuestiona es la reducción de la lúdica a estas manifestaciones externas. Una comprensión centrada exclusivamente en el hacer corre el riesgo de convertirla en una técnica, una comprensión situada en el ser permite preguntarse por aquello que la experiencia moviliza en las personas.

Esta reflexión ha cobrado especial sentido en el proceso formativo desarrollado desde la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de la Amazonia. La práctica pedagógica investigativa del programa ha permitido que los maestros en formación establezcan relaciones con instituciones educativas, organizaciones sociales, entidades públicas y privadas y otros escenarios comunitarios, comprendiendo la práctica como un proceso multidimensional en el que dialogan formación, experiencia, contexto y transformación. En esta

concepción, la formación docente no queda restringida a la transmisión técnica de conocimientos, sino que se construye desde las experiencias situadas y las relaciones establecidas con las comunidades.

Particularmente, las experiencias desarrolladas desde la práctica pedagógica investigativa en lúdica y recreación han posibilitado encuentros con comunidades cuyas realidades trascienden los escenarios escolares tradicionales. El trabajo realizado en contextos laborales como Electrocaquetá y COFEMA, así como la experiencia desarrollada en la Fazenda con jóvenes vinculados a procesos de recuperación de adicciones, han suscitado preguntas acerca del sentido de la lúdica en diferentes momentos y circunstancias de la vida. Más que escenarios para "aplicar actividades", estas comunidades de práctica han permitido interrogar cómo el disfrute, la creación, el encuentro, la corporeidad y la relación con los otros pueden adquirir significados particulares frente a la rutina laboral, las relaciones humanas y los procesos personales de reconstrucción.

Desde este recorrido emerge la necesidad de desentrañar la lúdica, no con la pretensión de establecer una definición única y definitiva, sino de contribuir a recuperar su profundidad humana frente a interpretaciones que la reducen al juego, la diversión o la estrategia pedagógica. En consecuencia, el presente artículo tiene como propósito reflexionar sobre la lúdica como una dimensión inherente al ser humano que, más allá del hacer, abre posibilidades para sentir, crear y vivir, estableciendo un diálogo entre los referentes conceptuales del campo y las experiencias construidas desde la práctica pedagógica investigativa en lúdica y recreación de la Universidad de la Amazonia.

9.2. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo de carácter interpretativo-reflexivo, orientado a comprender los sentidos construidos alrededor de la lúdica a partir de las experiencias pedagógicas desarrolladas en la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de la Amazonia. Desde la perspectiva de Denzin y Lincoln (2018), la investigación cualitativa permite aproximarse a los fenómenos en sus escenarios naturales e interpretar los significados que las personas construyen en relación con sus experiencias. Esta

perspectiva resultó pertinente para establecer un diálogo entre los referentes conceptuales sobre lúdica, juego, recreación y desarrollo humano y las experiencias construidas por los maestros en formación en escenarios laborales y comunitarios.

Metodológicamente, el trabajo se orientó desde la sistematización de experiencias pedagógicas. Para Jara Holliday (2018), sistematizar implica realizar una interpretación crítica de una o varias experiencias que, mediante su ordenamiento y reconstrucción, permite comprender la lógica del proceso vivido, los factores que intervinieron y las relaciones establecidas entre ellos. Desde esta perspectiva, las prácticas desarrolladas no fueron asumidas únicamente como actividades realizadas, sino como experiencias capaces de producir saber pedagógico a partir de su reconstrucción, interpretación y reflexión.

Las experiencias objeto de análisis corresponden a procesos desarrollados en el marco de la Práctica Pedagógica Investigativa en Lúdica y Recreación, particularmente en tres comunidades de práctica ubicadas en Florencia, Caquetá: Electrocaquetá, COFEMA y Fazenda de la Esperanza. Las dos primeras permitieron aproximarse a la experiencia lúdica en escenarios laborales, mientras que la tercera posibilitó su comprensión en un contexto comunitario de acompañamiento a personas en procesos de recuperación de adicciones.

Para la reconstrucción de las experiencias se consideraron los registros derivados de las prácticas pedagógicas, las observaciones realizadas durante los procesos de intervención y las reflexiones construidas alrededor de las experiencias desarrolladas. Siguiendo la perspectiva de Jara Holliday (2018), el interés analítico no estuvo centrado exclusivamente en describir qué se hizo, sino en interpretar qué ocurrió, qué sentidos emergieron y qué aprendizajes produjo la experiencia.

El proceso interpretativo se organizó inicialmente a partir de la reconstrucción de las experiencias desarrolladas en cada comunidad de práctica. Posteriormente, se identificaron situaciones, expresiones y significados recurrentes relacionados con la manera como las personas experimentaron lo lúdico. De este proceso emergieron como ejes interpretativos sentir, crear y vivir, alrededor de los cuales se organizaron aspectos relacionados con el disfrute, la motivación, la creatividad, el encuentro, la participación y los vínculos humanos.

Finalmente, se estableció un diálogo interpretativo entre experiencia pedagógica, referentes conceptuales y reflexión docente, buscando trascender la descripción de las actividades para comprender los sentidos humanos y pedagógicos que emergieron de ellas. De esta manera, la sistematización permitió volver sobre la experiencia vivida para interrogarla y convertirla en fuente de reflexión acerca de la lúdica como dimensión del ser humano.

9.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La lúdica como encuentro, corporeidad y bienestar en el contexto laboral

La experiencia desarrollada en Electrocaquetá permitió reconocer la lúdica en un escenario diferente al espacio escolar. Las intervenciones realizadas en las oficinas y sedes de la empresa estuvieron orientadas al fortalecimiento del clima laboral y de los valores institucionales mediante experiencias corporales que privilegiaron el encuentro, la comunicación, la participación y el reconocimiento del otro. Durante el proceso se evidenció que las acciones desarrolladas favorecieron espacios de distensión frente a las exigencias de la jornada, promovieron el movimiento corporal como alternativa frente a periodos prolongados de inactividad y posibilitaron otras formas de relacionamiento entre los trabajadores.

Estos hallazgos adquieren mayor sentido cuando la corporeidad deja de comprenderse exclusivamente desde la dimensión física. Gallo (2010) concibe el cuerpo desde la motricidad como un lugar donde acontecen sentidos y reconoce que corporeidad, percepción, intencionalidad, temporalidad y espacialidad participan de la experiencia humana. Desde esta perspectiva, la motricidad expresa también la interioridad del sujeto y permite superar una comprensión exclusivamente mecánica del movimiento. Así, las experiencias realizadas en Electrocaquetá no movilizaron únicamente cuerpos que necesitaban abandonar momentáneamente una posición sedentaria, movilizaron sujetos corpóreos que sienten, se comunican y construyen relaciones con otros.

Esta interpretación encuentra también proximidad con Maturana (1990), para quien las emociones constituyen disposiciones corporales que configuran los dominios de acción en los que las personas se desenvuelven. Desde esta mirada, generar experiencias que movilicen

alegría, participación, confianza o disposición hacia el encuentro puede transformar temporalmente las maneras en que los sujetos interactúan dentro de un mismo escenario.

La experiencia permite entonces problematizar la idea de llevar "actividades lúdicas" a una empresa únicamente para entretener a sus trabajadores. Trigo (2015) reconoce precisamente en el juego posibilidades para la comunicación y la construcción de un clima social agradable y distendido. La lúdica adquiere así un sentido relacionado con el buen vivir laboral, entendido en nuestra experiencia como la posibilidad de recuperar dentro del trabajo espacios para el disfrute, la corporeidad, la comunicación y el reconocimiento del otro.

Corporeidad y cuidado de sí: la experiencia en COFEMA

En COFEMA, la experiencia adquirió características particulares debido a las exigencias físicas de las labores desarrolladas por sus trabajadores. Las actividades asociadas al manejo y procesamiento del ganado implican manipulación de cargas, esfuerzos corporales y movimientos repetitivos. Frente a esta realidad, las acciones desarrolladas desde la práctica en lúdica y recreación incorporaron experiencias de preparación corporal y concientización acerca del cuerpo y de las formas de asumir las exigencias propias del trabajo.

La intervención permitió comprender que el cuerpo del trabajador no puede ser reducido a una estructura biomecánica puesta al servicio de una función productiva. Gallo (2013) plantea que las prácticas corporales constituyen formas simbólicas mediante las cuales el cuerpo comunica y expresa sus disposiciones y posibilidades. Desde esta perspectiva, la relación motricidad-corporeidad posibilita experiencias capaces de potenciar las relaciones del sujeto con su entorno social y cultural.

Esta lectura encuentra un segundo soporte en Manuel Sérgio, cuya perspectiva, recuperada en las Orientaciones Curriculares, comprende la motricidad desde la complejidad del ser humano y desde una praxis que acentúa la subjetividad y la apertura de posibilidades. La preparación corporal desarrollada con los trabajadores puede interpretarse entonces más allá de su utilidad preventiva, representa también una posibilidad para sentirse, reconocerse corporalmente y asumir prácticas de cuidado de sí.

Este último elemento tiene especial relevancia porque las propias Orientaciones Curriculares vinculan la recreación, la creatividad y el uso del tiempo con relaciones de cuidado de sí, autonomía, vínculo social, solidaridad y cooperación (MEN, 2022).

De acuerdo con la experiencia institucional, durante el proceso se observó una disminución de los accidentes laborales. Sin embargo, este hallazgo deberá presentarse como una tendencia registrada por la experiencia mientras no dispongamos de datos comparativos de accidentalidad que permitan establecer su magnitud. Lo conceptualmente relevante para este artículo es que COFEMA permitió comprender otra expresión de la lúdica, sentir también significa sentirse, reconocer la propia corporeidad y construir conciencia sobre su cuidado.

Juego, tiempo libre y reconstrucción de posibilidades: Fazenda de la Esperanza

La experiencia con jóvenes vinculados a procesos de recuperación de adicciones en Fazenda de la Esperanza llevó la reflexión hacia otra dimensión. Las acciones desarrolladas mediante lúdica, juego y deporte buscaron generar alternativas para la ocupación del tiempo libre y contribuir al manejo cotidiano de momentos asociados con la ansiedad por el consumo.

Aquí resulta particularmente pertinente diferenciar ocupar el tiempo de otorgarle sentido al tiempo vivido. Las Orientaciones Curriculares señalan que la educación para el tiempo libre no debería consistir exclusivamente en determinar qué debe hacer el sujeto, sino en generar posibilidades para desarrollar creatividad, expresión, vínculo social, solidaridad y cooperación (MEN, 2022). Desde esta perspectiva, el valor de las experiencias realizadas en Fazenda no radicó simplemente en mantener ocupados a los jóvenes, sino en abrir posibilidades distintas para experimentar su cotidianidad.

Esta idea dialoga especialmente bien con Trigo (2015). Para la autora, el ser humano es fundamentalmente corpóreo y dejar de jugar, moverse libremente y crear implica perder posibilidades para afrontar nuevos retos y experiencias. La exploración lúdica de la acción constituye, desde esta perspectiva, un escenario para descubrir nuevas posibilidades motrices y creadoras. Asimismo, el juego genera escenarios de interconexión relacional en los cuales las corporeidades expresan sensaciones y emociones capaces de adquirir significado para quienes participan.

No sería metodológicamente correcto trasladar estos planteamientos para afirmar que la lúdica constituye un tratamiento para las adicciones. Nuestros resultados no demuestran eso. Lo que sí permiten sostener es que las experiencias lúdicas, recreativas y deportivas pueden acompañar procesos humanos proporcionando alternativas de participación, encuentro, disfrute y uso significativo del tiempo.

Por ello, la disminución percibida de la ansiedad de consumo debe interpretarse con prudencia. Más que atribuir una función clínica a la lúdica, proponemos comprenderla como una posibilidad para que el sujeto encuentre otras maneras de estar, relacionarse y experimentar el tiempo durante su proceso de recuperación.

Más allá del hacer, lo que las tres experiencias nos enseñaron sobre la lúdica

El análisis conjunto de Electrocaquetá, COFEMA y Fazenda permite reconocer que las mismas actividades no tendrían necesariamente idéntico significado en cada población. En Electrocaquetá, las experiencias adquirieron sentido alrededor del encuentro, la comunicación y el bienestar laboral, en COFEMA, alrededor de la corporeidad, la conciencia y el cuidado de sí, mientras que en la Fazenda se relacionaron con el encuentro, la participación y la construcción de otras maneras de experimentar el tiempo.

Esta diversidad refuerza precisamente la tesis que orienta el artículo, la lúdica no puede definirse únicamente por aquello que externamente se hace.

Trigo y colaboradores (1999), retomados por Trigo (2015), comprenden lo lúdico como una capacidad humana relacionada con el goce de la vida en el aquí y el ahora, asociada con libertad, risa, imaginación, creatividad, participación y bienestar. Esta posición permite desplazar la lúdica desde el objeto hacia el sujeto: no es el balón, la dinámica, la ronda, la música o el juego aquello que contiene la lúdica, es el ser humano quien tiene la posibilidad de experimentar lúdicamente su relación consigo mismo, con los otros y con el mundo.

Osorio (2009), desde el campo de la recreación, aporta otra pieza importante al comprenderla como práctica social, proceso educativo y campo generador de experiencias, destacando su carácter liberador y gratificante y su potencial para construir vínculos socioafectivos y fortalecer el tejido social. La recreación puede convertirse entonces en uno de

los escenarios mediante los cuales esa dimensión lúdica encuentra posibilidades de expresión, pero no debe confundirse con ella.

Esta distinción es fundamental para nuestra propuesta. Juego, recreación y deporte pueden ser vehículos de la experiencia lúdica, pero ninguno de ellos agota la lúdica. Las experiencias de las comunidades de práctica muestran precisamente que aquello que permanece no es necesariamente la actividad realizada, sino lo que esta consigue movilizar en el sujeto, emociones, relaciones, conciencia corporal, disfrute, creatividad, participación y nuevas posibilidades para afrontar la cotidianidad.

De allí emerge nuestra comprensión de la lúdica como fuerza interior. No utilizamos esta expresión para atribuirle propiedades místicas ni terapéuticas, sino para nombrar esa disposición humana que puede movilizar al sujeto hacia el disfrute, la creación, el encuentro, el cuidado y la apertura de posibilidades. Trigo (2015) sostiene precisamente que nacemos creativos y juguetones, pero las circunstancias y normas pueden bloquear progresivamente ese espíritu lúdico, cerrando posibilidades de sensibilidad, risa y disfrute.

Por ello, quizá la responsabilidad pedagógica de quienes trabajamos en lúdica y recreación no sea llevar la lúdica a las personas, porque la lúdica no está afuera de ellas. Nuestra tarea consiste en crear condiciones para que esa dimensión pueda expresarse, sentirse y vivirse.

9.4. CONCLUSIONES

La experiencia desarrollada desde la Práctica Pedagógica Investigativa en Lúdica y Recreación de la Universidad de la Amazonia permite comprender que la lúdica no puede reducirse a la realización de juegos, dinámicas o actividades orientadas al entretenimiento. Su sentido trasciende el hacer y se relaciona con la manera en que las personas sienten, crean, se vinculan y viven determinadas experiencias.

Las prácticas desarrolladas en Electrocaquetá, COFEMA y Fazenda de la Esperanza evidenciaron que la lúdica adquiere significados distintos de acuerdo con las necesidades y características de cada contexto. En Electrocaquetá favoreció espacios de encuentro, comunicación, movimiento y bienestar dentro de la cotidianidad laboral; en COFEMA permitió fortalecer la conciencia corporal, la preparación física y el cuidado de sí; mientras que en Fazenda

de la Esperanza generó alternativas de participación, disfrute, interacción y uso significativo del tiempo dentro de procesos personales de recuperación.

Estos hallazgos permiten reconocer que juego, recreación y deporte pueden actuar como manifestaciones o medios de expresión de lo lúdico, pero no constituyen por sí mismos la lúdica. La experiencia lúdica se configura en la relación que el sujeto establece consigo mismo, con los otros y con el contexto, y en aquello que dicha experiencia logra movilizar en su interior.

Desde esta perspectiva, la lúdica puede ser comprendida como una fuerza interior del ser humano, capaz de animar, motivar, generar disfrute, favorecer la creatividad, fortalecer los vínculos y abrir posibilidades frente a las exigencias de la vida cotidiana. Esta comprensión no pretende atribuirle propiedades terapéuticas o efectos clínicos, sino reconocer su potencial pedagógico, relacional y humano.

Para la formación de licenciados en Educación Física, Recreación y Deportes, esta mirada implica superar una enseñanza centrada exclusivamente en repertorios de actividades y avanzar hacia procesos formativos que permitan comprender la lúdica como dimensión humana. El reto no consiste solamente en aprender a dirigir juegos, sino en desarrollar la sensibilidad pedagógica necesaria para generar condiciones en las que otras personas puedan encontrarse con su propia capacidad de disfrutar, crear, relacionarse y otorgar sentido a sus experiencias.

En consecuencia, pensar la lúdica más allá del hacer significa reconocer que su mayor valor no reside únicamente en lo que permite realizar, sino en aquello que posibilita sentir, crear y vivir. Esta comprensión amplía su lugar dentro de la Educación Física y la proyecta como un elemento relevante para el desarrollo humano y para la construcción de experiencias más sensibles, relacionales y significativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications.

Gallo Cadavid, L. E. (2009). El cuerpo en la educación da qué pensar: Perspectivas hacia una educación corporal. *Estudios Pedagógicos, 35*(2), 231–242. https://doi.org/10.4067/S0718-07052009000200013

Gallo Cadavid, L. E. (2012). Las prácticas corporales en la educación corporal. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 34*(4), 825–843. https://doi.org/10.1590/S0101-32892012000400003

Jara Holliday, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE).

Maturana, H. R. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Hachette/CED.

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Orientaciones curriculares para educación física, recreación y deporte*. Ministerio de Educación Nacional.

Osorio, E. (2009). La recreación en Colombia: Un campo en construcción. En C. L. Gomes, E. Osorio, L. M. S. Pinto, & R. Elizalde (Orgs.), *Lazer na América Latina/Tiempo libre, ocio y recreación en Latinoamérica* (pp. 110–136). Editora UFMG.

Rey Cao, A., & Trigo Aza, E. (2000). Motricidad... ¿Quién eres? *Apunts. Educación Física y Deportes, 59*, 91–98.

Sérgio, M. (1999). *Um corte epistemológico: Da educação física à motricidade humana*. Instituto Piaget.

Trigo Aza, E. (2015). Juego y creatividad: El re-descubrimiento de lo lúdico. Aportes práxicos a la fundamentación de algunos de los pilares de la ciencia de la motricidad humana. *Sentidos da Cultura, 2*(3).

Capítulo X

NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS

10. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS

LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY IN UNIVERSITY TEACHERS

María Concepción Figueroa Vilca
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Maryfv.salud@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4252-5265

Antonia Quispe Mamani
Universidad Nacional San Agustín de Arequipa
aquispem@unsa.edu.pe
https://orcid.org/0000-0001-9471-2129

Crispín Zenón Quispe Mamani
Universidad Nacional de Cajamarca
cquispe@unc.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-5657-9168

Víctor Ausberto Arapa Vilca
Universidad Nacional de Cajamarca
arapavictor@unc.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-0656-6836

RESUMEN

El sedentarismo y la inactividad física constituyen factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), especialmente en poblaciones adultas con altas cargas laborales. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de actividad física en docentes universitarios del sur del Perú, en los departamentos de Puno y Arequipa. Metodología: Se realizó una investigación cuantitativa, de diseño no experimental y alcance descriptivo, sin manipulación de variables. Participaron 70 docentes seleccionados mediante muestreo censal no probabilístico. La recolección de datos se efectuó mediante encuesta aplicada directamente a los participantes, utilizando el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) como instrumento de medición. El

análisis estadístico se procesó con el software SPSS, mediante tablas de frecuencia para la caracterización descriptiva de las variables. Resultados: La muestra presentó una concentración predominante en el rango de 41 a 50 años (37.1%), etapa asociada a mayor riesgo de ECNT. La distribución por género fue equilibrada (45.7% hombres; 43.3% mujeres). Un hallazgo crítico fue que el 98.5% de los docentes permanece sentado entre 5 y 10 horas diarias durante su jornada laboral. Respecto al nivel de actividad física, el 42.9% presentó un nivel bajo (<600 METs), el 32.9% nivel moderado (601-1500 METs) y solo el 24.3% alcanzó un nivel alto (>1500 METs), lo que implica que más de dos tercios de la muestra (75.7%). Conclusiones: Los docentes universitarios del sur del Perú evidencian un perfil de riesgo caracterizado por sedentarismo laboral prolongado e insuficiente actividad física.

Palabras clave: Actividad física, sedentarismo, docentes universitarios.

ABSTRACT

Sedentary behavior and physical inactivity are established risk factors for the development of non-communicable diseases (NCDs), particularly among adult populations with high occupational workloads. This study aimed to determine the physical activity levels of university faculty in southern Peru, specifically in the departments of Puno and Arequipa. Methods: A quantitative, non-experimental, descriptive study was conducted without manipulation of variables. Seventy teachers participated, selected through non-probability census sampling. Data were collected via a direct survey using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) as the measurement instrument. Statistical analysis was performed using SPSS software, employing frequency tables for the descriptive characterization of the variables. Results: The sample showed a predominant concentration in the 41–50 age range (37.1%), a life stage associated with higher NCD risk. Gender distribution was balanced (45.7% male; 43.3% female). A critical finding was that 98.5% of the faculty remained seated for 5 to 10 hours daily during their workday. Regarding physical activity levels, 42.9% reported a low level (<600 METs), 32.9% a

moderate level (601–1500 METs), and only 24.3% achieved a high level (>1500 METs), indicating that more than two-thirds of the sample (75.7%) do not meet recommended physical activity guidelines.

Conclusions: University faculty in southern Peru exhibit a health risk profile characterized by prolonged occupational sedentary behavior and insufficient physical activity.

Keywords: Physical activity; sedentary behavior; university faculty.

10.1. INTRODUCCIÓN

Antes de la pandemia, los docentes universitarios ya presentaban una alta prevalencia de sobrepeso, obesidad y riesgo cardiometabólico, atribuible en parte a la elevada carga laboral académica (Morales et al., 2028). La emergencia sanitaria exacerbó esta situación al imponer confinamiento y aislamiento, lo que incrementó el sedentarismo en este grupo profesional. Las múltiples responsabilidades académicas (investigación, docencia, tutoría, acreditación) favorecen la inactividad, el estrés y el desarrollo de enfermedades crónica no transmisibles. Intervenciones basadas en relajación, reestructuración cognitiva y gestión del tiempo han demostrado eficacia para reducir ansiedad y mejorar la calidad de vida en personal docente y estudiantil (Iglesias et al., 2018).

La actividad física proporciona efectos beneficios en cuanto a la salud metabólica, al cumplir con las recomendaciones de actividad física mejora la capacidad cardiorrespiratoria (VO_2máx) incluso en personas con síndrome metabólico, independientemente del tiempo sedentario (Tojal et al, 2020). Tan solo 30 minutos semanales de actividad reducen un 7% el riesgo de Diabetes Mellitus Tipo 2, pudiendo alcanzar una reducción del 47% con mayores volúmenes (Salas et al., 2018).

También mejorar la salud cognitiva y envejecimiento: El ejercicio físico fortalece las funciones ejecutivas, la memoria y puede retrasar la demencia (Russo et al., 2020). En adultos mayores, intervenciones de intensidad suave mejoran la funcionalidad y calidad de vida (Font et al., 2020).

Las enfermedades no trasmisibles pueden prevenirse en alguna manera practicando las actividades físicas diarias, por ejemplo, la prevención de la obesidad, a pesar de que requieren estrategias multifacéticas que integren dieta, ejercicio y terapia cognitivo-conductual (Gómez y Martínez-Marcos, 2018). Se recomienda iniciar el control preventivo a partir de los 30 años, promoviendo actividad regular, nutrición saludable, (Rondanelli y Rondanelli, 2014).

Actualmente el problema se ha incrementado del sedentarismo en toda la población por lo que se presenta el siguiente capítulo de libro, con el fin de presentar los resultados de la actividad física en docentes universitarios, los resultados servirán para estructurar programas estructurados en las universidades del país, y que los establecimientos de salud promuevan la actividad física en atención primaria, porque esta actividad no solo incrementan la práctica deportiva y la autoestima, sino que también mejoran el estilo de vida de las personas. Asimismo, el entrenamiento concurrente (fuerza + aeróbico) optimiza la composición corporal, reduce grasa visceral y puede fortalecer la respuesta inmunológica frente a infecciones como SARS-CoV-2 (Fernández-Lázaro et al., 2020).

Frente a esta situación surgió la siguiente interrogante ¿Cómo es el nivel de actividad física en docentes universitarios del Sur del Perú? El objetivo principal fue: Determinar el nivel de actividad física en docenes universitarios del Sur del Perú.

Consideramos que es fundamental fomentar espacios de reflexión sobre el equilibrio físico-mental dentro y fuera del entorno universitario.

10.2. DESARROLLO

Existen algunos estudios internacionales como en Colombia (Pacheco et al., 2025), realizó una investigación con el objetivo de identificar el nivel de actividad física y las barreras percibidas por los profesores escolares, fue un estudio cuantitativo, descriptivo y correlacional, participaron 371 docentes (109 varones y 262 mujeres), mayores de 20 años. utilizando una encuesta, el instrumento se utilizó el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) para evaluar niveles de actividad física y otro instrumento cuestionario de barreras para ser activo (BBAQ) para identificar obstáculos percibidos, los datos se

procesaron con el programa SPSS. Hallazgos principales: El 36.7% de los hombres y 63.4% de mujeres, se encuentran en el nivel inactivo de actividad física. Además de evidenció las barreras predominantes (por género), falta de tiempo: Hombres (62.4%) y mujeres 62.2%. Falta de energía: Hombres 63.3% y mujeres 61.5%. Falta de voluntad: Hombres 56.9% y mujeres 6.5%.

Conclusión: Las docentes mujeres presentan una mayor prevalencia de inactividad física en comparación con sus pares masculinos. No obstante, las barreras percibidas falta de tiempo, energía y voluntad se mantienen consistentes entre ambos géneros y a través de los distintos rangos etarios analizados. Estos hallazgos sugieren que las intervenciones de promoción de salud ocupacional en el ámbito educativo deberían abordar de manera transversal estos obstáculos, con estrategias que faciliten la integración de la actividad física en la rutina laboral y personal del profesorado.

Otro estudio en España, (Méndez et al., 2021), tuvo como propósito valorar el nivel de actividad física e índice de masa corporal de 50 docentes de la facultad de salud de una universidad pública. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, no experimental, de corte transversal. Participaron 50 docentes, para clasificar el nivel de actividad física, se aplicó el formato corto del Cuestionario de Actividad Física (IPAQ). Resultados: El 74% de docentes de sexo femenino, la mayoría presento más de 40 años y el 50% son casados.

La autopercepción del nivel de actividad física, medida en MET-minutos semanales, se distribuyó de la siguiente manera: el 48% tiene nivel de actividad física bajo, 38% nivel moderado, 14% nivel alto. Adicionalmente, se identificó un patrón de sedentarismo marcado: los docentes refirieron permanecer sentados entre 5 y 10 horas diarias durante días hábiles. El estado nutricional (IMC): 54% de los docentes presentó valores de IMC correspondientes a sobrepeso. 46% mantuvo valores dentro del rango normal. Los hallazgos permiten concluir que: La percepción predominante sobre el nivel de actividad física entre los docentes universitarios se sitúa en categorías baja y moderada, sin alcanzar los requerimientos mínimos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El colectivo evidencia un estilo de vida sedentario, con prolongados periodos de

postura sentada durante la jornada laboral. La alta prevalencia de sobrepeso refuerza la necesidad de implementar estrategias de promoción de salud ocupacional que fomenten la actividad física regular y la reducción del comportamiento sedentario en el entorno universitario.

A nivel nacional se encontraron los siguientes estudios, en Cusco (Alvarez, 2023), el trabajo busca determinar el nivel de actividad física de los profesores de instituciones educativas públicas. Investigación de tipo básico, nivel descriptivo, tipo correlacional, corte transversal. Participaron 120 profesores, el muestreo fue no probabilístico, por conveniencia. Los resultados resaltantes fueron en general fueron nivel de actividad física moderada. Docentes de sexo femenino (41.7%) y de 43 a 54 años de edad (23.3%), quienes muestran mayor conciencia sobre la importancia de la actividad física para la prevención de enfermedades. Los patrones de practica física, en la frecuencia máxima: 2-3 días/semana (14.2%), principalmente en docentes de las I.E. Daniel Estrada Pérez y Sagrado Corazón. Intensidad reportada: 60.8% de quienes realizan actividad física 0-1 día/semana refieren intensidad alta. Conducta sedentaria: 20.8% de los docentes de instituciones públicas de Wanchaq permanecen sentados 5-6 horas diarias en su jornada laboral. Conclusión: Los docentes de los centros educativos del distrito de Wanchaq (Cusco) presentan un nivel moderado de actividad física, caracterizado por una frecuencia limitada de práctica (2-3 días como máximo) y periodos prolongados de sedentarismo durante la jornada laboral. A pesar de la conciencia sobre sus beneficios preventivos, especialmente en el grupo femenino de mediana edad, persiste una brecha entre el conocimiento y la adopción de estilos de vida activos. Otro estudio en Puno (Pilco 2024).

En cuanto a la conceptualización a la actividad física: La Organización Mundial de la Salud (OMS) conceptualiza la actividad física como "todo movimiento corporal generado por la musculatura esquelética que implica un gasto energético", una definición amplia que integra tanto los desplazamientos y gestos habituales del cotidiano como las rutinas de entrenamiento deportivo y ejercicio de alto rendimiento. En el desarrollo de nuestra vida diaria, llevamos a cabo una variedad de movimientos corporales que abarcan desde labores

domésticas sencillas hasta prácticas físicas de mayor complejidad y exigencia. (World Health Organization, 2020).

La actividad física constituye un determinante protector del desarrollo biopsicosocial en la adolescencia, al favorecer la adquisición de competencias socioemocionales mediante la interacción en entornos grupales y deportivos (Krauss y De Araújo, 2020). Sin embargo, la inactividad física afecta al 80% de los adolescentes a nivel global y al 84.3% en Latinoamérica, lo que representa un desafío prioritario para la salud pública regional (World Health Organization, 2020).

Moverse es crecer: el deporte y las actividades en grupo no solo fortalecen el cuerpo, sino que también enseñan a escuchar, cooperar y conectar con los demás. A pesar de esto, 8 de cada 10 adolescentes en el mundo y más de 84 de cada 100 en nuestra región no se activan lo suficiente para proteger su salud.

Fomentar la actividad física en adolescentes trasciende lo físico: es una estrategia para desarrollar habilidades para la vida. Urge actuar frente a los altos índices de inactividad en Latinoamérica (84.3%), diseñando programas escolares y comunitarios que hagan del movimiento una práctica accesible, significativa y sostenible. (World Health Organization, 2020).

10.3. METODOLOGÍA

Diseño y Enfoque Metodológico: La investigación adoptó un diseño no experimental de tipo descriptivo, en el cual no se manipuló ninguna variable, limitándose a la observación y caracterización del fenómeno en su contexto natural. El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo.

Participantes y Contexto: Se contó con la participación de 70 docentes, seleccionados mediante una cobertura censal de tipo no probabilístico. El trabajo de campo se desarrolló en los departamentos de Puno y Arequipa.

Técnicas, Instrumentos y Procedimiento: Para la recolección de datos se empleó la encuesta como técnica principal, aplicada directamente a los participantes (fuente primaria). Como instrumento de medición se utilizó el Cuestionario Internacional de

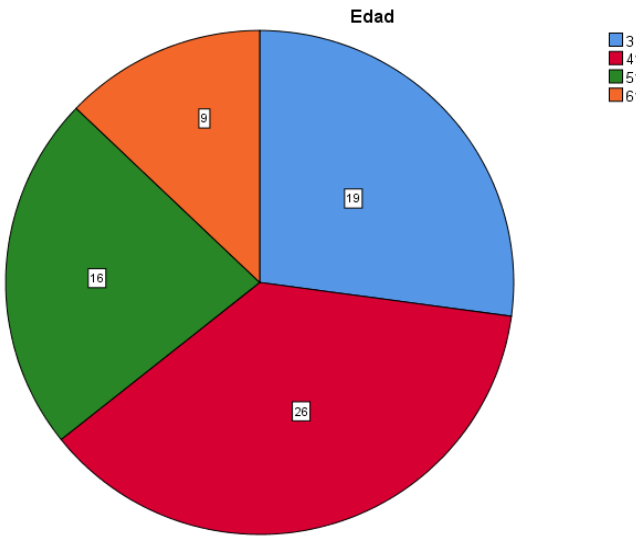
Actividad Física (IPAQ). Una vez recopilada la información, los datos se procesaron mediante el software estadístico SPSS, procediéndose a la elaboración de tablas de frecuencia para el análisis descriptivo de las variables.

10.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Caracterización de docentes según edad

Edad	*fi*	%
30 a 40 años	19	27,1
4		7,1
5		2,9
6		2,9
T		00,0

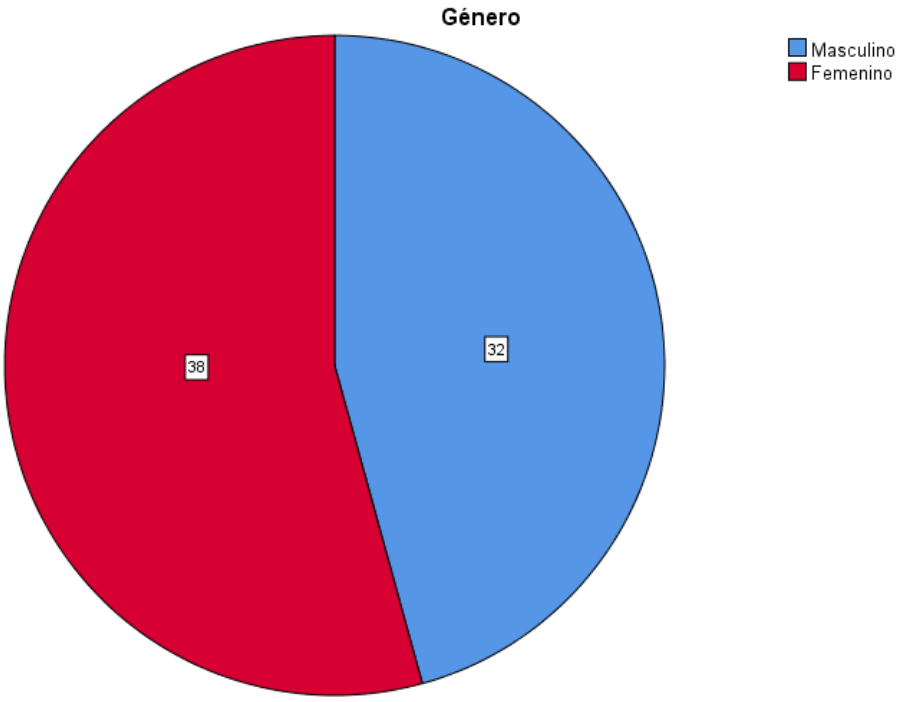
Figura 1.



Los datos evidencian que el 37,1 % de docentes tienen entre 41 a 50 años, el 27,1 % se encuentra en el rango de 30 a 40 años, el 22,9 % fue de 51 a 60 años y el 12,9 % se encuentra entre 61 a más años. En Medellín (Roldán et al., 2008) describen una población docente con edad media de 43.1 años y mayor representación femenina (62%), características que se replican en nuestra muestra, sugiriendo que los desafíos relacionados con la actividad física podrían ser transversales a contextos universitarios de la región.

Tabla 2. Caracterización de docentes según género

Género	***fi***	**%**
Masculino	32	45,7
Femenino	38	43,3
Total	**70**	**100,0**

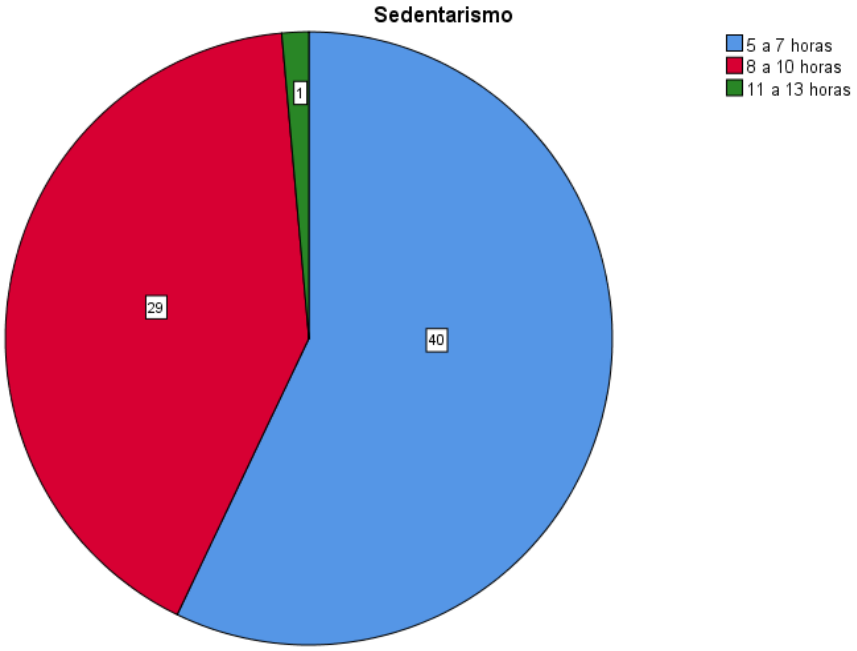


La tabla evidencia que el género masculino se encuentra con 45,7%, frente a 43,3% de docentes de género femenino.

(Flores et al., 2021), identificaron la actividad física, estrés y su relación con el índice de masa corporal en docentes universitarios en pandemia en Puno, el 58.86% de varones presentan actividad física baja, en comparación con las mujeres 41.14%.

Tabla 3. Descripción del sedentarismo en un día laborable en docentes

Tiempo de horas de sedentarismo	*fi*	%
5 a 7 horas	40	57,1
8 a 10 horas	29	41,4
11 a 13 horas	1	1,4
Total	**70**	**100,0**



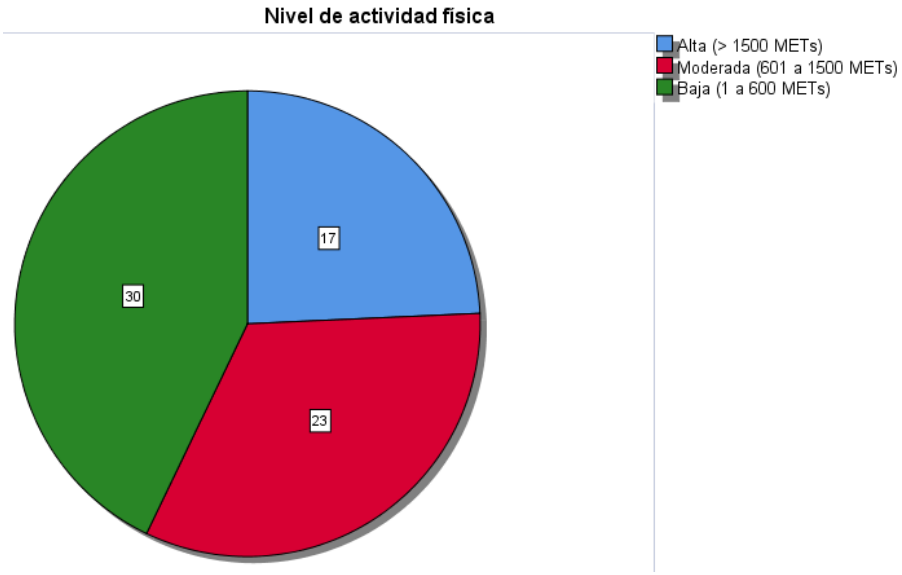
Los resultados de la tabla evidencian que el 57,1% de docentes pasan un día hábil de trabajo de 5 a 7 horas sentados, el 41,4% ocupan de 8 a 10 horas de un día hábil en posición sedentaria e inclusive existen docentes que pasa de 11 a 13 horas sentadas que alcanza el 1,4%. Los resultados del presente estudio coinciden con la literatura disponible, la cual señala que el sedentarismo es un patrón recurrente en el personal docente. Por ejemplo, una investigación realizada con profesores de nivel medio de la Universidad de Salta (Argentina) reportó un marcado comportamiento sedentario, si bien los instrumentos de evaluación difirieron de los aplicados en este trabajo (Couceiro et al., 2007). Asimismo, otros antecedentes en poblaciones docentes indican que hasta el 58 % de los profesionales mantiene un estilo de vida sedentario, cifra que guarda exacta correspondencia con el 58

% de nuestra muestra que permanece sentado entre 5 y 7 horas durante la jornada laboral. Esta convergencia sugiere que el entorno académico constituye un factor estructural que favorece la inactividad física, independientemente de las variaciones metodológicas entre estudios.

Por su parte, (Roldán et al., 2008), al evaluar a docentes y personal administrativo de una universidad politécnica en Medellín, identificaron que el 45,4 % de los participantes presentaba un perfil sedentario, con una distribución ligeramente mayor en mujeres (48,1 %) que en hombres (40,6 %). Aunque el porcentaje global difiere del observado en nuestra investigación, la tendencia confirma que el sedentarismo es un fenómeno transversal en el sector educativo universitario. La evidencia converge en señalar que la promoción de salud ocupacional en el ámbito universitario debe abordar el sedentarismo mediante estrategias estructuradas de activación física durante la jornada.

Tabla 4. Nivel de actividad física de los docentes

Nivel de actividad física	***fi***	***%***
Alta (> 1500 METs)	17	24,3
Moderada (601 a 1500 METs)	23	32,9
Baja (1 a 600 METs)	30	42,9
Total	**70**	**100,0**



Los docentes hombres y mujeres con un 42,9 % presentan un nivel de actividad baja o menor a 600 METs de gato energético, en el 32,9 % es moderada con un gasto energético 601 a 1500 METs, solamente el 24,3 % de los docentes señalaron un nivel alto de actividad física mayor a 1500 METs. Precedentes como el de (Liska y Arriaza, 2018), realizado con personal docente y administrativo de una universidad guatemalteca en 2016, reportaron que el 58 % de los evaluados mantenía niveles de actividad física insuficientes o conducta sedentaria (IPAQ), en contraste con un 42 % considerado activo. Dicha cifra resulta comparable a la observada en este estudio, evidenciando que la inactividad física es un fenómeno transversal en entornos académicos de la región.

10.5. CONCLUSIONES

La población docente estudiada presenta una concentración predominante en el rango de 41 a 50 años (37.1%), Esto indica que la mayoría de los participantes se encuentra en una etapa de la vida adulta donde el metabolismo comienza a desacelerarse y el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) incrementa, lo que hace prioritaria la intervención preventiva en este grupo etario.

La distribución por género muestra una participación relativamente equilibrada, con una ligera predominancia masculina (45.7% hombres vs. 43.3% mujeres). Se debe aplicar estrategias de promoción de salud ocupacional diseñadas con un enfoque inclusivo, evitando sesgos de género.

Un hallazgo crítico es que el 98.5% de los docentes permanece sentado entre 5 y 10 horas diarias durante su jornada laboral. Este patrón confirma que el entorno laboral docente se caracteriza por un sedentarismo prolongado, factor de riesgo independiente para el desarrollo de patologías cardiometabólicas, musculoesqueléticas y alteraciones de la salud mental.

El 42.9% de los docentes presenta un nivel de actividad física bajo (<600 METs), y solo el 24.3% alcanza un nivel alto (>1500 METs). Esto implica que más de dos tercios de la muestra (75.7%) no cumple con las recomendaciones mínimas de actividad física establecidas por la Organización Mundial de la Salud para adultos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Liska, C., & Arriaza , E. (2018). Caracterización antropométrica, nivel de actividad física y estilos de vida saludables en personal docente, administrativo y de servicio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. *Revista Científica*, 19-31.

Méndez , J. B., Méndez , E. P., Ortiz , J. L., & Méndez , V. C. (2021). Nivel de actividad fisica, gasto energetico e índice de masa corporal en docentes de una facultad de salud. *Revista de ciencias sociales y humanas, 3*(2). Obtenido de https://acvenisproh.com/revistas/index.php/masvita/article/view/257/743

Alvarez, V. A. (2023). *Nivel de actividad física en profesores de instituciones educativas públicas del distrito de Wanchaq - Cusco 2022.* Cusco: Universidad Continental. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/c71e99d9-06d5-456f-8718-6b4b8477f10d/content

Couceiro , & et al. (2007). Estilos de vida de profesores del Instituto de Enseñanza Media de la Universidad Nacional de Salta. República Argentina. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 1-17.

Fernández-Lázaro, D., González-Bernal, J. J., Sánchez-Serrano, N., & et al. (2020). Physical exercise as a multimodal tool for COVID-19: Could it be used as a preventive strategy? *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(22), 1-13. doi:10.3390/ijerph17228496

Flores, A., Coila, D., Ccopa, S. A., Yapuchura, C. R., & Pino, Y. M. (2021). Actividad física, estrés y su relación con el índice de masa corporal en docentes universitarios en pandemia. *Scielo Perú, 12*(3). Obtenido de https://doi.org/10.33595/2226-1478.12.3.528

Font, C., Mur, E., Bort, J., Gomes, M., & Milà, R. (2020). Effects of mild intensity physical activity on the physical condition of older adults: A systematic review. *Revista Española de Geriatria y Gerontología, 55*(2), 98-106. doi:10.1016/j.regg.2019.10.007

Gómez, J. M., & Martínez-Marcos, M. (2018). Sobrepeso y obesidad: eficacia de las intervenciones en adultos. *Enfermeria Clínica, 28*(1), 65-74. doi:10.1016/j.enfcli.2017.06.005

Iglesias , S. L., Azzara , S. H., Gonzalez, D., & et al. (2018). Stress management program for students, teachers and non-teachers of the Faculty of Pharmacy and Biochemistry of the University of Buenos Aires. *Ansiedad y Estres*, 105-111. doi:10.1016/j.anyes.2018.07.003

Krauss, A., & De Araújo, F. (2020). Social skills development and physical activity in children: A systematic review. 2020; 20(5). *Yournal of Physical Education and Sport, 20*(5).

Morales, J., Matta, H., Fuentes-Rivera, J., & et al. (2018). Excess weight and cardiometabolic risk among faculty members at a private university of Lima: Opportunity to build healthy environments. *Educación Médica*, 256-262. doi:10.1016/j.edumed.2017.08.003

Pacheco , L. M., Peña, J. J., Ventura , V. V., & Rosario, J. L. (2025). ivel de actividad física y barreras percibidas para su ealización: un estudio con profesores escolares. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe, 2*(1), 277-293. Obtenido de hĴps://doi.org/10.69821/REMUVAC.v2i1.168

Pilco , D. L. (2024). *El nivel de actividad fisica y obesidad en docentes de educacion fisica de la ciudad de Puno.* Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ea3deb92-e25d-4398-8150-49e91ebbf2ca/content

Roldán, E., Lopera, M., Londo, F., Tejada, L., & Vidales, S. (2008). Análisis descriptivo de las variables: nivel de actividad física, depresión y riesgos cardiovasculares en empleados y docentes de una institución universitaria en Medellín. *Apunts Med Esport*.

Rondanelli, I. R., & Rondanelli, S. R. (2014). Estilo de vida y enfermedad cardiovascular en el hombre. *Revista Médica Clínica Las Condes, 25*(1), 69-77. doi:10.1016/s0716-8640

Salas, C., Peterman, F., Adela, M., & et al. (2018). Poco es mejor que nada: Practicar actividad física de manera regular podría reducir a la mitad el riesgo de desarrollar diabetes mellitus. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 98-100. doi:10.1016/j.rmclc.2017.11.009 [Links]

Tojal, L., Alonso-Gómez, A., Alberich, S., & et al. (2020). Association between maximal oxygen consumption and physical activity and sedentary lifestyle in metabolic syndrome. Usefulness of questionnaires. *Revista Española de Cardiología*, 145-152. doi:10.1016/j.recesp.2018.08.014

World Health Organization. (2020). Global Status Report on Physical Activity.

World Health Organization. (2020). WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour.

Capítulo XI

USO DEL TIK TOK CON STORYTELLING Y STOPMOTION PARA FORTALECER LA COMUNICACIÓN AFECTIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE ICA

11. USO DEL TIK TOK CON STORYTELLING Y STOPMOTION PARA FORTALECER LA COMUNICACIÓN AFECTIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE ICA

USE OF TIK TOK WITH STORYTELLING AND STOPMOTION TO STRENGTHEN AFFECTIVE COMMUNICATION IN HIGH SCHOOL STUDENTS

Mónica Gabriela Salcedo Hernández
Doctora En Educación
Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica
Monica.salcedo@unica.edu.pe
https://orcid.org/0000-0001-8667-5559

RESUMEN

El objetivo del estudio presentado fue fortalecer la comunicación afectiva mediante el uso de la plataforma TikTok aplicando storytelling y stopmotion en estudiantes de nivel secundaria en una institución educativa de Ica. Se implementó una metodología basada en un plan de acción de gestión escolar que incluyó jornadas de reflexión, elaboración de manuales autoinstructivos y el desarrollo de talleres formativos tanto para docentes como para estudiantes. La ejecución de la propuesta permitió la creación y aplicación de estrategias innovadoras mediante recursos tecnológicos, promoviendo el acompañamiento docente. Los resultados demostraron que la capacitación y el uso de estas herramientas tecnológicas incrementaron significativamente el interés de los estudiantes, quienes lograron elaborar y presentar producciones artísticas orientadas a expresar emociones y afecto hacia sus pares y entorno. Basado en los resultados del estudio, se concluye que el uso estructurado de redes sociales y estrategias narrativas audiovisuales fortalece las habilidades interpersonales, contribuyendo a una mejor convivencia escolar.

Palabras clave: Comunicación afectiva, redes sociales, innovación educativa, storytelling, stopmotion, convivencia escolar, tecnología educativa.

ABSTRACT

The objective of the presented study was to strengthen affective communication through the use of the TikTok platform applying storytelling and stopmotion in high school students at an educational institution in Ica. A methodology based on a school management action plan was implemented, which included reflection days, the development of self-instructional manuals, and the execution of training workshops for both teachers and students. The execution of the proposal allowed the creation and application of innovative strategies through technological resources, promoting teacher support. The results showed that the training and use of these technological tools significantly increased the interest of the students, who managed to develop and present artistic productions aimed at expressing emotions and affection towards their peers and environment. Based on the results of the study, it is concluded that the structured use of social networks and audiovisual narrative strategies strengthens interpersonal skills, contributing to better school coexistence.

Keywords: Affective communication, social networks, educational innovation, storytelling, stopmotion, school coexistence, educational technology.

11.1. INTRODUCCIÓN

En el panorama contemporáneo, la educación asume el desafío ineludible de asegurar el avance de los pueblos y la sostenibilidad del planeta, premisa que es reiterada en el reporte presentado por la UNESCO a través del Global Education Monitoring Report Team (2016). Dicho reporte advierte una realidad alarmante a nivel global, señalando que apenas el 70% de los estudiantes de países de bajos ingresos en el nivel primaria logran culminar este ciclo educativo. Ante este escenario crítico, se requiere la formulación y ejecución de nuevas propuestas que permitan innovar en la formación de las nuevas generaciones,

apoyándose de manera pertinente en el uso de la tecnología y el fomento del aprendizaje autónomo.

A nivel latinoamericano, la inmersión tecnológica de los estudiantes es innegable, pero presenta contrastes significativos en relación con el desarrollo de hábitos académicos y comunicativos. En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018) reportó que, si bien los estudiantes de grandes ciudades tienen las competencias lectoras básicas, un 48,5% no lee por falta de tiempo y un 22,4% por falta de interés. Sin embargo, estos mismos estudiantes encuentran una gran facilidad en el manejo de información a través de la tecnología, páginas web, blogs y redes sociales. Esto hace necesaria la investigación e implementación de actividades que resulten populares entre los jóvenes —tales como el uso de YouTube, WhatsApp, Twitter y Facebook— para fomentar competencias fundamentales, como lo demostró Ruiz (2019) en su estudio sobre el fomento a la lectura mediante redes sociales.

A pesar de esta inmensa conectividad digital, existe una gran cantidad de estudiantes a nivel mundial que, por su edad y etapa de estudios, experimentan una comunicación que carece de afectividad; por el contrario, resulta agresiva en muchos casos. Esta dinámica suele estar acompañada de indiferencia o la falta de un trato cálido, llegando a desencadenar situaciones críticas de acoso escolar (*bullying*) e incluso casos de suicidio, tal como se ha documentado en estudios realizados en Brasil, donde los escolares acuden a las instituciones con poco ánimo y se encuentran con un entorno escolar hostil en lugar de una comunidad que genere una cultura de paz. En este sentido, se determina que la gestión de la convivencia y la participación no es un proceso simple, sino que requiere una atención formativa y preventiva integral por parte de los equipos directivos (Agencia de Calidad de la Educación, 2017).

Esta preocupación es compartida a nivel regional; en Chile, las investigaciones sobre directores nóveles han demostrado que, durante su primer año de ejercicio, estos profesionales dedican una parte sumamente significativa de sus esfuerzos de gestión a temas relacionados con los modos de convivencia, la resolución de conflictos y las normas de comportamiento (Weinstein et al., 2016). A este panorama se suma la realidad de que

las familias, como célula básica de la sociedad, muchas veces no cumplen su función de promover un análisis reflexivo que fomente espacios para una mejora y mayor calidad en la comunicación con sus hijos.

La presente investigación se sitúa en el Bicentenario Colegio Nacional "San Luis Gonzaga", una institución educativa emblemática de gestión pública ubicada en la ciudad y región de Ica. Esta institución atiende a estudiantes provenientes de familias de zonas urbanas y rurales dedicadas a actividades agroexportadoras, agricultura y comercio. Su visión al 2026 proyecta ser una escuela líder, innovadora, inclusiva e intercultural, reconocida por sus servicios de alta calidad y calidez, que forme ciudadanos creativos, críticos y autónomos, en concordancia con el perfil de egreso del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB). No obstante, el diagnóstico institucional identificó una problemática central: la limitada comunicación afectiva de los estudiantes del nivel secundaria. Las causas radican en deficientes espacios de comunicación afectiva entre sus pares, tiempos cortos para la interacción, escaso acompañamiento docente y la predominancia de estrategias pedagógicas que priorizan la obtención de productos académicos, descuidando el desarrollo de la comunicación interpersonal. Para sistematizar la comprensión de esta realidad institucional, se construyó un árbol de problemas que grafica de manera estructurada las causas subyacentes y los efectos directos derivados de esta carencia comunicativa en la comunidad escolar.

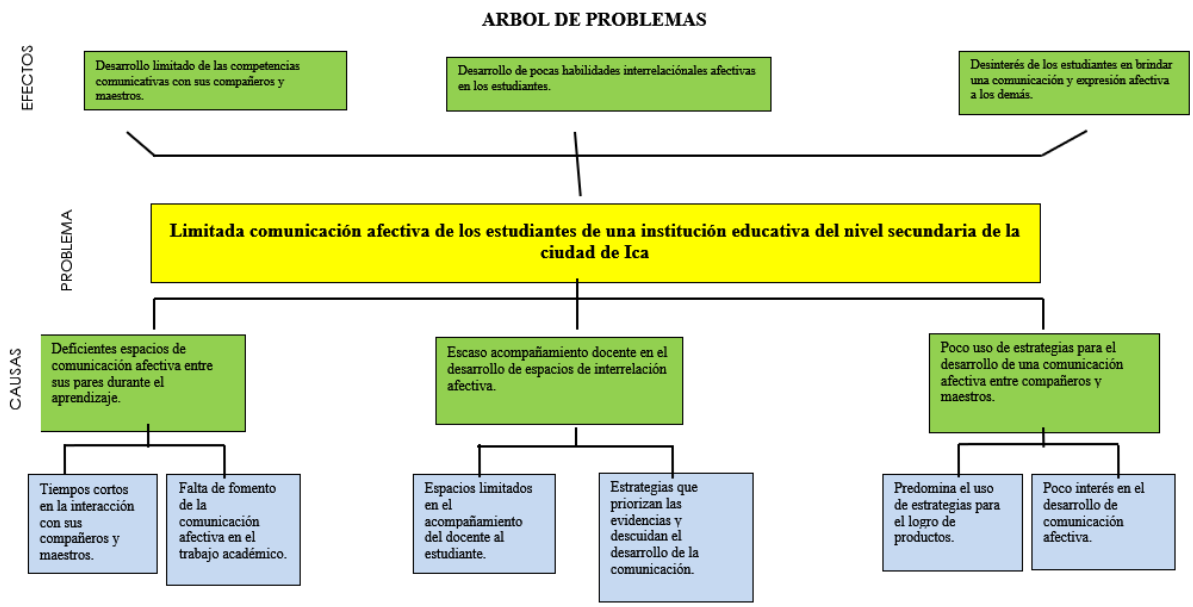


Figura 1. Árbol de problemas sobre la comunicación afectiva.

Frente a este contexto, el presente estudio plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar la comunicación afectiva en los estudiantes del nivel secundaria de una institución de la ciudad de Ica haciendo uso de herramientas digitales innovadoras?

11.2. MARCO TEÓRICO

La fundamentación teórica de esta investigación se articula en torno a la integración de la tecnología contemporánea con los enfoques pedagógicos comunicativos, apoyándose en tres pilares conceptuales e instrumentales principales: TikTok, Storytelling y Stopmotion.

TikTok como plataforma de interacción digital

Esta herramienta es una red social originaria de China, conocida en su país de origen como "Douyin", concebida específicamente para crear y compartir videos cortos en formato vertical. Estos videos carecen de un tiempo definido para reproducirse, originando un bucle infinito (loop) una vez que terminan. Con un crecimiento exponencial sostenido durante el año 2020 a raíz del aislamiento por la pandemia, su uso ha trascendido géneros

puramente de entretenimiento como el canto, el baile y la comedia, llegando a influenciar de manera directa en el campo educativo. En la actualidad, la plataforma permite tiempos de grabación que varían desde 1 segundo hasta 10 minutos, proporcionando un lienzo digital amplio para la creación de contenidos complejos que los jóvenes consumen y producen de manera natural.

El Storytelling como estrategia narrativa

El Storytelling es una expresión anglosajona que surge de la conjunción de las palabras historia (story) y contar (telling). Desde el punto de vista pedagógico, busca generar la narración de hechos o situaciones de manera cautivante, apuntando a procesos lógicos, pero conectando irremediablemente con la parte emocional del ser humano. Según Vieira (2019), el storytelling es el arte de contar, desarrollar y adaptar historias utilizando técnicas inspiradas en escritores y guionistas, valiéndose de elementos específicos (personajes, ambiente, conflicto y un mensaje) en eventos estructurados con un inicio, un medio y un fin. Su propósito fundamental es transmitir un mensaje de forma inolvidable al conectarse con el espectador a un nivel netamente emocional, lo que resulta invaluable para el desarrollo de la empatía en entornos escolares.

El Stopmotion como recurso audiovisual

El stop motion es una tecnología y técnica de animación en video que se caracteriza por la grabación de imágenes fijas (fotografías) que, al ser reproducidas unas tras otras a gran velocidad, otorgan la ilusión óptica de que se está grabando una sola imagen en movimiento continuo (Torres, 2022). Esta manera de animar permite dar vida a objetos inanimados o modelos sin animación previa. El stop motion abarca diversas modalidades según el protagonista de la animación: (a) Objetos animados, técnica usada en proyectos de bajo presupuesto con elementos cotidianos; (b) Plastimación, utilizando figuras de plastilina o barro para crear mundos nuevos; (c) Pixilación, donde intervienen actores humanos fotografiados pose a pose; (d) Cutout, proceso donde se recortan personajes y

fondos; (e) Marionetas animadas; y (f) Siluetas animadas, elaboradas con objetos recortados iluminados desde atrás para crear un juego de sombras.

Comunicación Afectiva y Tecnologías de la Información

En el ámbito organizacional y humano, la comunicación ha experimentado profundos cambios. Según Contreras y Garibay (2020), la comunicación organizacional en América Latina es un concepto en constante construcción, vinculado con la evolución estratégica de la persona buscando contribuir a la ética y la productividad. La comunicación es una habilidad personal necesaria que no puede considerarse estática; requiere del desarrollo de capacidades para interactuar con eficiencia y eficacia (Volante y Nussbaum, 2002). Específicamente, la comunicación afectiva se define como el intercambio de estados emocionales, sentimientos y actitudes entre individuos a través de diferentes medios. Esta dimensión transmite no solo información cognitiva, sino aspectos emocionales vitales que influyen en la comprensión y conexión entre las partes, un campo de creciente interés científico con aplicaciones en la robótica social y la computación afectiva (Cowie et al., 2001).

Para articular la capacidad comunicativa con las TIC, la planeación es indispensable. Como señalan Cruz et al. (2021), la planeación estratégica en comunicación educativa requiere la elaboración de un escenario de acción con objetivos claros que permitan mejorar la realidad escolar. En este sentido, la lúdica actúa como mediación de una estrategia para el fortalecimiento de potencialidades y la sana convivencia, como lo demostró Cañaveral (2019) en su estudio con niños de capacidades educativas diversas.

Enfoque por competencias y normatividad peruana

El respaldo normativo de esta investigación se asienta en el marco legal del Estado peruano. El Decreto Supremo N.º 013-2022-MINEDU establece los "Lineamientos para la promoción del bienestar socioemocional", orientando la implementación de estrategias integradoras mediante la tutoría individual, grupal y el acompañamiento a las familias. Simultáneamente, la Resolución Viceministerial N° 024-2019-MINEDU que aprueba la

implementación del Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB), exige que el estudiante desarrolle la Competencia 28 ("Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC") y la Competencia 29 referida a la autonomía en su aprendizaje. Además, el Proyecto Educativo Nacional (PEN) al 2036 (Decreto Supremo N.º 009-2020) y el Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) reconocen como tendencias fundamentales el aumento del uso de TIC en el campo educativo y el incremento urgente de las habilidades socioemocionales.

Modelos de Gestión Escolar y Liderazgo Pedagógico

La gestión de este proyecto descansa sobre los pilares del liderazgo pedagógico y el liderazgo transformacional. Según Leithwood (2009), el liderazgo pedagógico implica movilizar e influenciar a otros para articular y lograr las intenciones y metas compartidas de la escuela, garantizando el aprendizaje en la totalidad de los estudiantes. Acorde al Marco del Buen Desempeño Directivo (Minedu, 2014), el equipo directivo debe enfocar su gestión en los procesos pedagógicos y la convivencia democrática e intercultural. Para ello, resulta fundamental el acompañamiento docente sistemático (Resolución Viceministerial N° 104-2020-MINEDU), propiciando talleres y espacios de trabajo colegiado que aseguren el sostenimiento y la mejora continua del cuerpo docente para la adopción de estrategias innovadoras. Las estrategias innovadoras, apoyadas en el concepto de innovación abierta de Chesbrough (2003), implican traspasar los límites internos convencionales, combinando ideas para crear valor en un entorno educativo dinámico.

11.3. METODOLOGÍA

El diseño metodológico de la presente investigación se enmarcó dentro del enfoque de investigación-acción y se estructuró bajo un modelo de gestión escolar sustentado en el liderazgo pedagógico y transformacional. Este enfoque permitió no solo estudiar el fenómeno de la limitada comunicación afectiva, sino intervenir directamente en la realidad educativa para transformarla, empoderando a los actores involucrados (directivos, docentes, estudiantes, padres de familia y el departamento de psicología).

La metodología se articuló de manera sistemática a través de un Plan de Acción proyectado para el año lectivo 2024, el cual se dividió rigurosamente en tres fases concatenadas: Fase de Diagnóstico (Entrada), Fase de Implementación de la Propuesta de Gestión (Proceso) y Fase de Evaluación y Monitoreo (Salida).

La ruta estratégica trazada para revertir la problemática diagnosticada se fundamenta en un esquema lógico de medios y fines, estructurado inicialmente a partir del árbol de objetivos. Este esquema decanta en una propuesta de gestión integral, donde ambas representaciones delimitan el flujo de la intervención pedagógica desde la etapa de entrada hasta los resultados esperados.

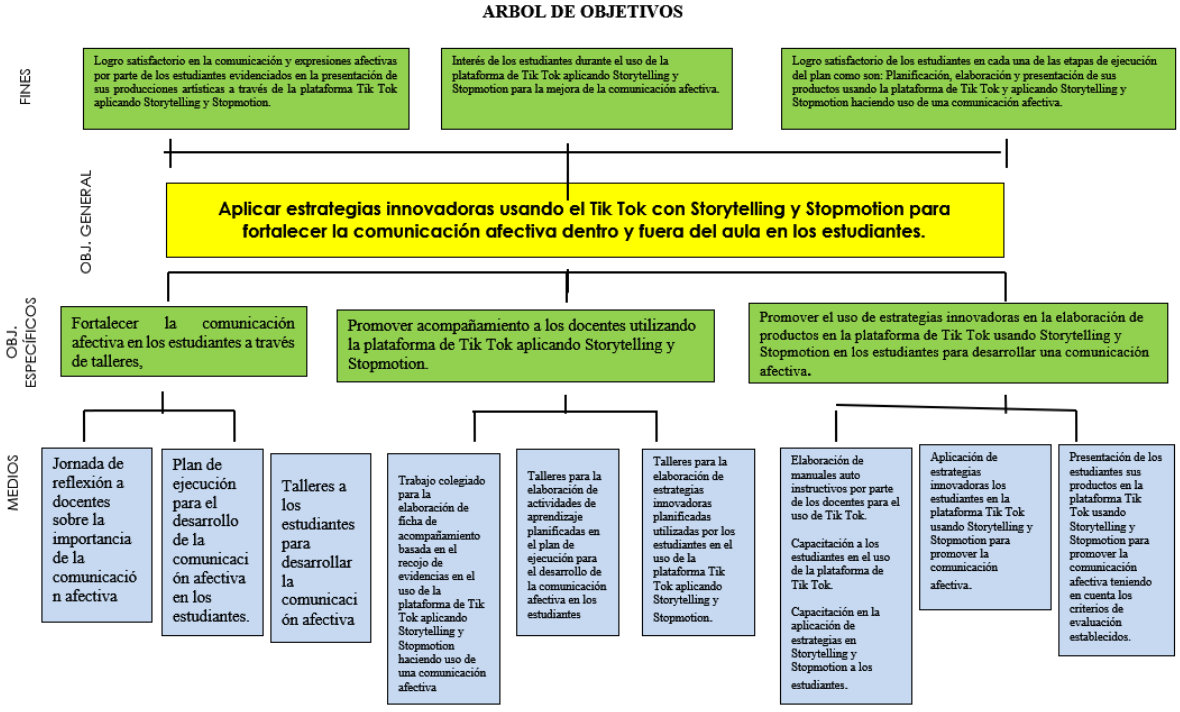
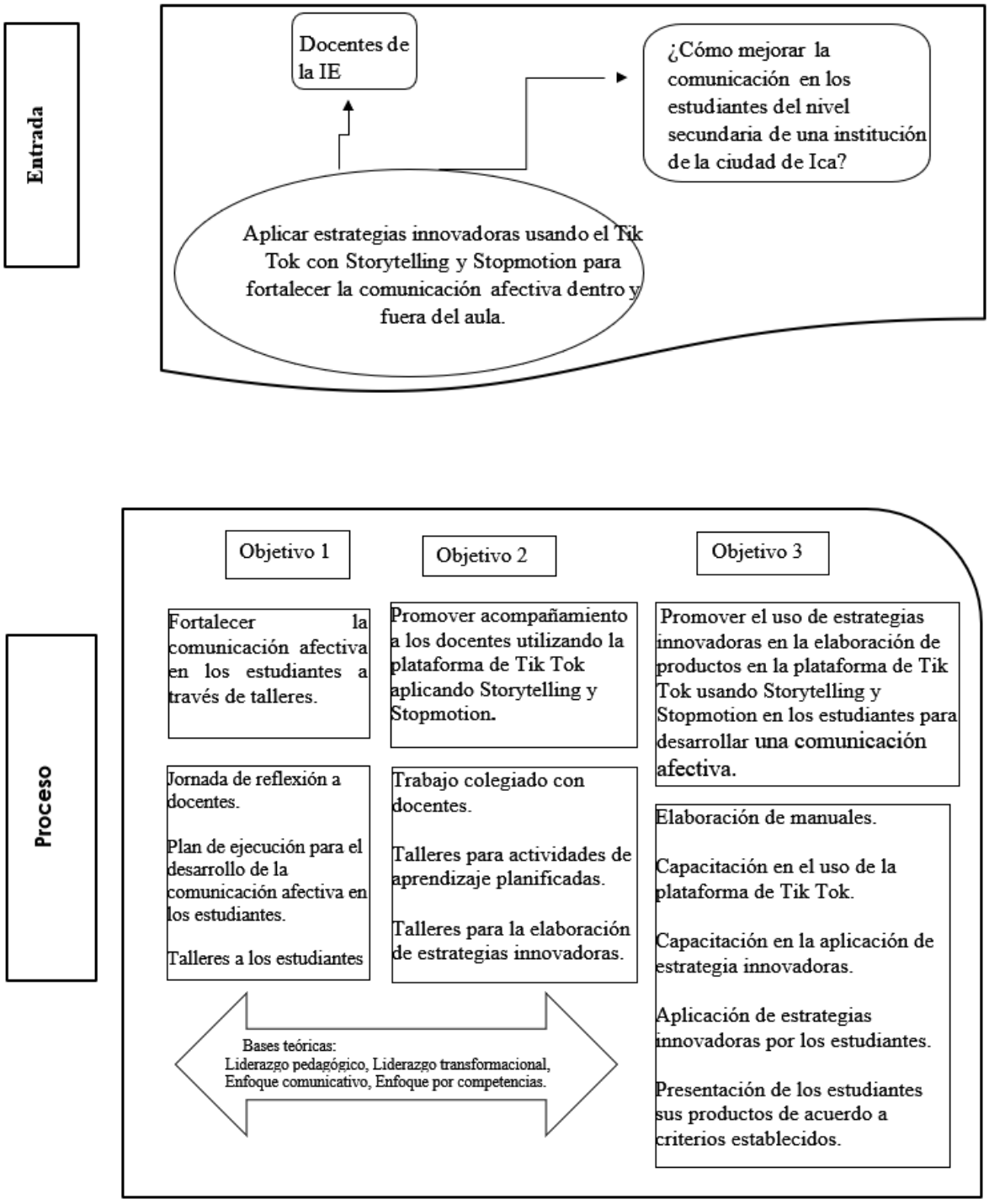


Figura 2. Árbol de objetivos para fortalecer la comunicación afectiva.


Entrada
Docentes de la IE
¿Cómo mejorar la comunicación en los estudiantes del nivel secundaria de una institución de la ciudad de Ica?
Aplicar estrategias innovadoras usando el Tik Tok con Storytelling y Stopmotion para fortalecer la comunicación afectiva dentro y fuera del aula.
Proceso
Objetivo 1
Objetivo 2
Objetivo 3
Fortalecer la comunicación afectiva en los estudiantes a través de talleres.
Promover acompañamiento a los docentes utilizando la plataforma de Tik Tok aplicando Storytelling y Stopmotion.
Promover el uso de estrategias innovadoras en la elaboración de productos en la plataforma de Tik Tok usando Storytelling y Stopmotion en los estudiantes para desarrollar una comunicación afectiva.
Jornada de reflexión a docentes.
Plan de ejecución para el desarrollo de la comunicación afectiva en los estudiantes.
Talleres a los estudiantes
Trabajo colegiado con docentes.
Talleres para actividades de aprendizaje planificadas.
Talleres para la elaboración de estrategias innovadoras.
Elaboración de manuales.
Capacitación en el uso de la plataforma de Tik Tok.
Capacitación en la aplicación de estrategia innovadoras.
Aplicación de estrategias innovadoras por los estudiantes.
Presentación de los estudiantes sus productos de acuerdo a criterios establecidos.
Bases teóricas:
Liderazgo pedagógico, Liderazgo transformacional, Enfoque comunicativo, Enfoque por competencias.

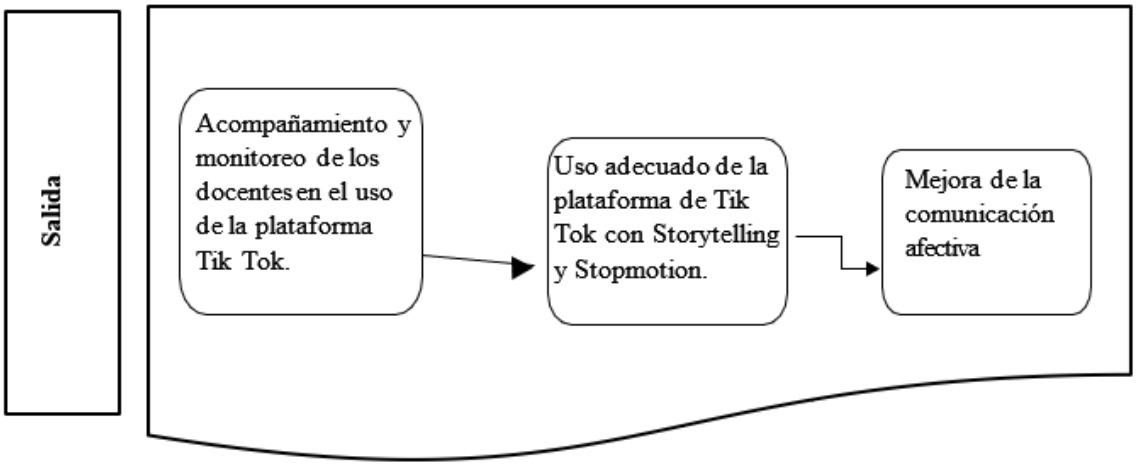


Figura 3. Flujo de la propuesta de gestión escolar.

Fase 1: Diagnóstico del problema de gestión escolar (Entrada)

La fase inicial partió de la identificación de las necesidades educativas y socioemocionales de los estudiantes del nivel secundaria de la institución educativa en la ciudad de Ica. A través de la observación y el recojo de información con los docentes de la institución, se construyó un árbol de problemas que permitió aislar la problemática central: la limitada comunicación afectiva de los estudiantes. Esta fase diagnóstica sirvió para delimitar la pregunta de gestión y sentar las bases teóricas que justificarían la intervención tecnológica. Se determinó que la solución requería aplicar estrategias innovadoras usando la red social TikTok, articulada con metodologías de Storytelling y Stopmotion, para fortalecer la expresión afectiva tanto dentro como fuera del aula.

Fase 2: Propuesta de gestión con liderazgo pedagógico (Proceso)

Esta fase constituyó el núcleo operativo de la investigación y se estructuró en torno a un objetivo general y tres objetivos específicos, cada uno con metas, actividades concretas, responsables y un cronograma definido de marzo a diciembre.

- **Objetivo Específico 1: Fortalecer la comunicación afectiva en los estudiantes a través de talleres.** Para alcanzar este primer objetivo, se estableció como meta que el 90%

de los estudiantes pusieran en práctica la comunicación afectiva durante el año lectivo 2024. Las acciones diseñadas incluyeron:

1. *Jornada de reflexión a docentes:* Sesiones orientadas a concientizar al cuerpo docente sobre la importancia transversal de la comunicación afectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. *Plan de ejecución:* Elaboración conjunta de un plan directriz para estructurar de manera sistemática el desarrollo de la comunicación afectiva en los escolares.
3. *Talleres a los estudiantes:* Espacios formativos directos para potenciar las habilidades interpersonales y la empatía. Los responsables de esta dimensión abarcaron a los directivos, coordinadores, docentes, padres de familia y el psicólogo institucional.

- **Objetivo Específico 2: Promover acompañamiento a los docentes utilizando la plataforma de TikTok aplicando Storytelling y Stopmotion.** La meta central fue lograr que el 90% de los docentes articule estas herramientas tecnológicas en sus productos pedagógicos. Esta dimensión metodológica se apoyó en:

1. *Trabajo colegiado:* Reuniones periódicas con los docentes para la elaboración de una matriz de acompañamiento basada en el recojo de evidencias digitales de las producciones en TikTok.
2. *Talleres de planificación:* Sesiones colaborativas para el diseño de actividades de aprendizaje que integraran las narrativas del Storytelling y la animación en Stopmotion.
3. *Talleres de elaboración de estrategias:* Capacitación docente para el dominio técnico y metodológico de las plataformas, asegurando que la tecnología estuviera al servicio del objetivo afectivo y no solo como un fin de entretenimiento.

- **Objetivo Específico 3: Promover el uso de estrategias innovadoras en la elaboración de productos por parte de los estudiantes.** Este objetivo buscó cristalizar el trabajo en productos tangibles, estableciendo como meta que el 90% de los docentes

lograra que sus estudiantes planificaran, elaboraran y presentaran sus productos audiovisuales de manera adecuada. Las estrategias metodológicas implementadas fueron:

1. *Elaboración de manuales autoinstructivos:* Creación de guías prácticas diseñadas por los docentes para facilitar a los estudiantes el manejo técnico de TikTok y las aplicaciones de edición.

2. *Capacitación estudiantil:* Entrenamiento directo a los jóvenes en el uso ético y técnico de la plataforma.

3. *Aplicación de estrategias narrativas:* Formación de los estudiantes en la creación de guiones (*Storytelling*) y técnicas de animación de imágenes fijas (*Stopmotion*).

4. *Presentación de productos:* Exposición final de las producciones audiovisuales orientadas a la promoción de la comunicación afectiva, evaluadas bajo criterios preestablecidos por el equipo docente.

Tabla 1. Matriz de la implementación de la propuesta.

Objetivos Específicos	Metas	Actividades Principales	Responsables
1. Fortalecer la comunicación afectiva en los estudiantes a través de talleres.	**90%** de los estudiantes ponen en práctica la comunicación afectiva.	• Jornadas de reflexión docente. • Diseño del plan de ejecución. • Desarrollo de talleres para estudiantes.	Equipo directivo, coordinadores, docentes, padres de familia y psicólogo.
2. Promover el acompañamiento docente en el uso de TikTok, *Storytelling* y *Stopmotion*.	**90%** de los estudiantes articulan sus productos en la plataforma utilizando estas herramientas.	• Trabajo colegiado para crear matrices de acompañamiento. • Talleres para planificar actividades de aprendizaje y estrategias innovadoras.	Equipo directivo, coordinadores, docentes, padres de familia y psicólogo.
3. Promover el uso de estrategias innovadoras en la	**90%** de los docentes planifican, elaboran y	• Elaboración de manuales autoinstructivos.	Equipo directivo, coordinadores,

elaboración de productos.	presentan adecuadamente los productos.	• Capacitación técnica y narrativa a estudiantes. • Aplicación y presentación final de productos en TikTok.	docentes, padres de familia y psicólogo.

Fase 3: Evaluación y Matriz de Seguimiento de la propuesta (Salida)

La última fase de la metodología consistió en el acompañamiento y monitoreo constante de los docentes y estudiantes para garantizar el uso adecuado de la plataforma TikTok y verificar la mejora real en la comunicación afectiva. Para dotar de rigor científico y capacidad de respuesta al proceso, se diseñó una estricta "Matriz de Seguimiento de la Propuesta", la cual categorizó las posibles dificultades e instauró acciones correctivas inmediatas:

- *En la dimensión pedagógica:* Ante la posible renuencia o inasistencia de algunos docentes a las jornadas de reflexión o trabajos colegiados, la matriz estableció acciones de sensibilización directiva, motivación y reprogramación de coordinaciones. Del mismo modo, si los docentes no se involucraban en la elaboración de manuales o en la ejecución de las estrategias innovadoras en los plazos establecidos, se aplicaron estrategias de acompañamiento individualizado (*coaching* pedagógico) y flexibilidad en los tiempos de entrega.
- *En la dimensión estudiantil:* Frente al ausentismo de algunos estudiantes durante las capacitaciones técnicas (uso de TikTok, Storytelling y Stopmotion), se implementaron mecanismos de recuperación y motivación extrínseca para asegurar que ningún estudiante quedara rezagado por la brecha digital o el ausentismo. Finalmente, si los productos presentados no cumplían con los criterios de evaluación enfocados en la comunicación afectiva, se dispuso de sesiones de retroalimentación constructiva para acompañar al estudiante en la reformulación de su producto, garantizando así la calidad del resultado final.

Tabla 2 *Matriz de seguimiento de la propuesta*

Objetivos esperados	Medios de verificación	Posibles dificultades	Acciones ante las dificultades
Fortalecer la comunicación afectiva en los estudiantes a través de talleres.	Jornadas de reflexión docente, plan de ejecución y talleres para estudiantes.	Inasistencia o falta de participación de docentes y estudiantes a las actividades planificadas.	Sensibilizar y coordinar con todos los actores educativos para garantizar su involucramiento en el plan.
Promover el acompañamiento a docentes utilizando TikTok, *Storytelling* y *Stopmotion*.	Trabajo colegiado y talleres para la elaboración de actividades de aprendizaje y estrategias innovadoras.	Faltas, permisos o falta de compromiso de algunos docentes para ejecutar las estrategias en los plazos.	Realizar coordinaciones, sensibilizar y brindar acompañamiento directo a los docentes durante la ejecución.
Promover el uso de estrategias innovadoras en la elaboración de productos en TikTok.	Manuales autoinstructivos, capacitaciones técnicas, aplicación de estrategias y presentación de productos.	Poca disponibilidad para hacer manuales, ausentismo estudiantil y productos que no cumplen los criterios de evaluación.	Motivar la asistencia, coordinar espacios de tiempo y acompañar a los estudiantes en la mejora de sus productos.

11.4. RESULTADOS

La implementación del plan de acción en el Bicentenario Colegio Nacional San Luis Gonzaga de la ciudad de Ica arrojó resultados altamente significativos, demostrando empíricamente que la integración estructurada de las redes sociales en el entorno escolar genera un impacto transformador en las dinámicas interpersonales de los estudiantes. Los hallazgos se sistematizaron en función de los tres objetivos específicos planteados en la propuesta de gestión, evidenciando el cumplimiento de las metas trazadas para el año lectivo 2024.

Resultados respecto al fortalecimiento de la comunicación afectiva mediante talleres

En relación con el primer objetivo específico, los resultados evidenciaron un cambio de paradigma en la forma en que los estudiantes interactúan con sus pares y maestros. La

meta establecida proyectaba que el 90% de los estudiantes pondrían en práctica la comunicación afectiva en su desenvolvimiento diario, meta que fue alcanzada satisfactoriamente. A través de las jornadas de reflexión, el cuerpo docente logró interiorizar la urgencia de abandonar enfoques pedagógicos puramente academicistas (centrados exclusivamente en evidencias cognitivas) para dar paso a un modelo que priorizara el bienestar socioemocional.

Los talleres dirigidos a los estudiantes del San Luis Gonzaga funcionaron como espacios catalizadores. Los jóvenes, que inicialmente mostraban una limitada comunicación afectiva, caracterizada en algunos casos por tiempos cortos de interacción o tratos distantes, comenzaron a manifestar un interés genuino por expresar sus emociones. La plataforma TikTok dejó de ser percibida por la comunidad educativa como una simple herramienta de entretenimiento o distracción, para ser re-significada como un canal válido y potente para la expresión de sentimientos. Las producciones artísticas publicadas por los escolares superaron el simple nivel de mostrar un talento (como el baile o la comedia) para convertirse en verdaderas "comunicaciones afectivas", donde los estudiantes dedicaban mensajes de apoyo, respeto y fraternidad a sus compañeros, maestros y familiares.

Resultados respecto al acompañamiento docente y empoderamiento tecnológico

El segundo objetivo específico abordó el núcleo de la gestión escolar: el liderazgo y acompañamiento docente. Los resultados en esta dimensión demostraron que el 90% de los docentes participantes logró articular adecuadamente los productos elaborados por los estudiantes mediante el uso de TikTok, Storytelling y Stopmotion. Este alto porcentaje de éxito se debió, fundamentalmente, a la estrategia de *trabajo colegiado*.

Durante el proceso, se superaron las brechas digitales y las resistencias iniciales que algunos docentes presentaban frente al uso de redes sociales en el ámbito educativo. El trabajo colegiado permitió la elaboración conjunta de fichas y matrices de acompañamiento estandarizadas, basadas en el recojo de evidencias digitales. Los docentes del San Luis Gonzaga no solo aprendieron a utilizar las herramientas, sino que

diseñaron talleres para integrar estas actividades de aprendizaje dentro de sus planificaciones curriculares formales. Esto evidencia un fortalecimiento del liderazgo pedagógico, donde el directivo y los coordinadores lograron sostener la motivación del cuerpo docente, garantizando una formación continua ininterrumpida que redundó en un mejor clima laboral y de convivencia.

Resultados respecto a la aplicación de estrategias innovadoras y productos finales

El tercer objetivo específico materializó todo el andamiaje teórico y metodológico en la praxis de los estudiantes. Se alcanzó la meta propuesta de que el 90% de los docentes lograra que sus estudiantes planificaran, elaboraran y presentaran sus productos audiovisuales de manera adecuada, cumpliendo con los criterios de evaluación establecidos.

Un hito fundamental en este proceso fue la elaboración de *manuales autoinstructivos* por parte de los profesores. Estos manuales resultaron ser una estrategia didáctica altamente efectiva, ya que permitieron capacitar a los estudiantes de manera autónoma y asincrónica en el manejo técnico de la plataforma TikTok y en la aplicación de las técnicas de Storytelling y Stopmotion. Los escolares demostraron un nivel de logro sobresaliente en cada una de las etapas de ejecución del plan:

1. **Planificación:** Los estudiantes lograron estructurar narrativas (Storytelling) con un claro componente emocional, definiendo personajes, escenarios y conflictos orientados a la promoción de valores y el cuidado del otro.
2. **Elaboración:** La aplicación de la técnica de Stopmotion permitió a los estudiantes desarrollar la paciencia, el trabajo colaborativo y la creatividad, animando objetos o figuras para contar sus historias sin necesidad de grandes presupuestos o equipos profesionales.
3. **Presentación:** La exhibición de los productos finales en TikTok visibilizó el talento de la juventud iqueña. Las matrices de seguimiento confirmaron que los videos no solo cumplieron con los requisitos técnicos (formato vertical, transiciones, audio),

sino que lograron el objetivo supremo de la propuesta: emitir expresiones de calidez y afecto.

Finalmente, los resultados de la matriz de seguimiento confirmaron la eficacia de las acciones correctivas aplicadas frente a las dificultades. Por ejemplo, el ausentismo estudiantil en las capacitaciones fue mitigado exitosamente mediante la sensibilización y motivación docente, asegurando la inclusión tecnológica de toda la muestra participante. Asimismo, la intervención logró impactar positivamente en estudiantes que, producto de la pandemia o la migración, enfrentaban situaciones de vulnerabilidad emocional o carencia de afecto, proporcionándoles un entorno virtual seguro, lúdico y formativo para interactuar con sus pares.

11.5. DISCUSIÓN

Los hallazgos derivados de la implementación de la propuesta de gestión en el Bicentenario Colegio Nacional San Luis Gonzaga reafirman y amplían los postulados teóricos y las buenas prácticas documentadas tanto a nivel nacional como internacional. En primera instancia, los resultados obtenidos concuerdan plenamente con la investigación desarrollada por Ruiz (2019) en la Universidad Nacional Autónoma de México, quien demostró que el uso estructurado de redes sociales (en su caso, Facebook) permite construir un vínculo efectivo y fomentar hábitos académicos, logrando la participación activa de estudiantes en 14 países diferentes. De manera análoga, la presente investigación evidenció que la red social TikTok, al ser canalizada a través de un propósito pedagógico, abandona su carácter exclusivamente lúdico para convertirse en un entorno virtual propicio para el desarrollo de competencias socioemocionales.

En el contexto de las relaciones interpersonales, los resultados contrastan positivamente con el diagnóstico general presentado por la Agencia de Calidad de la Educación en Chile (2017), la cual advertía que la gestión de la convivencia y la participación no es un proceso simple, especialmente ante la presencia de conductas agresivas o indiferencia entre escolares. La estrategia aplicada en la ciudad de Ica demostró que la barrera de la indiferencia puede romperse cuando se utilizan los lenguajes y formatos que

los jóvenes dominan. Al integrar el *Storytelling*, los estudiantes lograron estructurar mensajes con un profundo significado emocional, humanizando la interacción digital y demostrando que la tecnología no aísla necesariamente a los individuos, sino que, bajo una adecuada mediación pedagógica, puede acercarlos y permitirles generarse vínculos afectivos sólidos.

A nivel nacional, la eficacia de la propuesta encuentra resonancia en diversas prácticas exitosas impulsadas en el país durante los últimos años. En el Cusco, el estudio de Curo (2021) evidenció que el uso de audios y *podcasts* mejoró significativamente la expresión oral y la transmisión de ideas y vivencias significativas en estudiantes de zonas rurales. Del mismo modo, en Piura, Bayona (2022) demostró que la creación de videotutoriales promueve las habilidades comunicativas y el aprendizaje autónomo. La intervención en el colegio San Luis Gonzaga unifica estas premisas: al utilizar TikTok y la técnica de *Stopmotion*, los estudiantes no solo potenciaron su expresión comunicativa, sino que gestionaron su propio aprendizaje técnico, confirmando que la autonomía (Competencia 29 del CNEB) y el desenvolvimiento en entornos virtuales (Competencia 28) son procesos que se retroalimentan mutuamente.

Es imperativo discutir también el rol del cuerpo docente frente a la innovación. Las experiencias recogidas por EducarChile (2023) subrayaron que docentes innovadores que aprovechan plataformas como Instagram, YouTube y herramientas como Minecraft logran que sus estudiantes asistan mejor preparados y desarrollen un trabajo colaborativo superior. En el presente estudio, el éxito de la intervención dependió directamente del liderazgo pedagógico y del trabajo colegiado. La elaboración de manuales autoinstructivos por parte de los profesores mitigó la resistencia al cambio tecnológico y estructuró una metodología clara. A diferencia de las estrategias que priorizan exclusivamente las evidencias cognitivas y descuidan el desarrollo de la comunicación, esta investigación demostró que es plenamente viable articular el rigor académico con el bienestar socioemocional, tal como lo exige el Decreto Supremo N.º 013-2022-MINEDU.

Finalmente, la experiencia en San Martín reportada por Vega (2021) y en Áncash por Cerna et al. (2021), donde se incrementó la participación estudiantil al 80% mediante la

comunicación de mensajes, sentimientos e interacción familiar a través de recursos digitales, respalda la conclusión de que la educación a distancia o híbrida mediada por TIC no debe limitarse a la transferencia de contenidos. La propuesta desarrollada en Ica ratifica que los entornos virtuales son espacios idóneos para reafirmar la identidad, compartir expresiones de afecto y construir una cultura de paz, elementos indispensables para la formación integral del estudiante en el siglo XXI.

11.6. CONCLUSIONES

A partir del análisis diagnóstico, la implementación de la propuesta de gestión y la evaluación de los resultados obtenidos en el Bicentenario Colegio Nacional San Luis Gonzaga, se exponen las siguientes conclusiones:

Primera: Se demostró que la aplicación de estrategias innovadoras mediante el uso de la plataforma TikTok, el *Storytelling* y el *Stopmotion* fortalece de manera altamente significativa la comunicación afectiva en los estudiantes del nivel secundaria. La intervención logró revertir las deficiencias iniciales en la interacción escolar, permitiendo a los jóvenes transitar de una comunicación pasiva o distante hacia la expresión proactiva de afecto, empatía y respeto hacia sus pares, maestros y familias, evidenciando el vasto potencial formativo de las redes sociales cuando son dirigidas con un propósito pedagógico claro.

Segunda: Se concluye que la técnica de *Storytelling*, al ser fusionada con la creación audiovisual en *Stopmotion*, constituye una herramienta didáctica excepcional para el desarrollo de competencias comunicativas y tecnológicas. Esta integración permitió a los estudiantes estructurar sus emociones a través de narrativas coherentes y creativas, promoviendo simultáneamente el trabajo colaborativo, la autonomía en el aprendizaje y el dominio ético de los entornos virtuales, en estricta concordancia con el perfil de egreso delineado por el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB).

Tercera: El empoderamiento y acompañamiento del cuerpo docente resultan indispensables para el éxito de cualquier innovación tecnológica en la escuela. Se verificó que el trabajo colegiado, sustentado en el liderazgo pedagógico del equipo directivo, y la

creación de manuales autoinstructivos fueron determinantes para superar la brecha digital y la resistencia al cambio. Los docentes lograron planificar, ejecutar y evaluar actividades de aprendizaje enriquecidas, asumiendo un rol de mediadores y facilitadores en la construcción de escenarios educativos virtuales seguros y afectivos.

Cuarta: Se reafirma que la gestión escolar no puede desligar el componente cognitivo del bienestar socioemocional. La limitada comunicación afectiva es un factor que vulnera el clima institucional y la convivencia armónica; por tanto, las instituciones educativas deben proveer espacios formales (tanto presenciales como digitales) para su desarrollo. La propuesta de gestión validada en esta investigación ofrece un modelo replicable y escalable para otras instituciones que busquen mitigar problemáticas de convivencia escolar y atender las necesidades emocionales de los estudiantes, especialmente en contextos de alta demanda tecnológica y social post-pandemia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Calidad de la Educación. (2017). *Los indicadores de desarrollo personal y social en los establecimientos educacionales chilenos*. Manual Moderno.

Bayona, S. (2022). Videos tutoriales que promueven las habilidades comunicativas y aprendizaje autónomo. *Buena Práctica de Gestión Pedagógica*. Piura. Aletheia.

Cañaveral, E., & Ospina, M. (2019). Convivencia escolar y potencialidades en niños con capacidades educativas diversas o necesidades educativas especiales. *Visión*.

Carvajal, C., & Zambrano, J. (2021). Las redes sociales digitales en el desarrollo del pensamiento crítico de estudiantes de secundaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*.

Cerna, M., Cosme, E., Jamanca, C., & Tinoco, Z. (2021). Comunico mensajes y sentimientos en encuentros virtuales con celebridades. *Buena Práctica de Gestión Pedagógica*. Áncash.

Contreras, O., & Garibay, N. (2020). Comunicación organizacional. Historia, desarrollo y perspectivas de un concepto en constante construcción en América Latina. *InMediaciones de la Comunicación*, 15(2), 43-70. https://doi.org.10.18861/ic.2020.15.2.3018.

Cowie, R., Douglas-Cowie, E., Tsapatsoulis, N., Votsis, G., Kollias, S., Fellenz, W., & Taylor, J. G. (2001). Emotion recognition in human-computer interaction. *IEEE Signal processing magazine*, 18(1), 32-80.

Cruz, Y., Quispe, P., Quispe, R., & Soto, R. (2021). Desarrollando habilidades comunicativas L1 mediante una escenificación. *Buena Práctica de Gestión Pedagógica*. Cusco.

Curo, C. (2021). Creamos audios pódcast para mejorar nuestra expresión oral en la comunicación. *Buena Práctica de Gestión Pedagógica*. Cusco.

EducarChile. (2023). Tres docentes que aprovechan las TIC y redes sociales para el aprendizaje de sus estudiantes. https://www.educarchile.cl/tres-docentes-que-aprovechan-las-tic-y-redes-sociales-para-el-aprendizaje-de-sus-estudiantes.

Global Education Monitoring Report Team. (2016). *La educación al servicio de los pueblos y el planeta: creación de futuros sostenibles para todos*. Resumen del informe de seguimiento de la educación en el mundo 2016. UNESCO.

Hernández, G., & Fernández, J. (2018). La planificación estratégica e indicadores de calidad educativa. *Revista Nacional De Administración*, 9(1), 69-86. https://doi.org/10.22458/rna.v.

Leithwood, K. (2009). ¿Cómo liderar nuestras escuelas? Aportes desde la investigación. *Fundación Chile*.

Marín, F., Riquett, M., Pinto, M., Romero, S., & Paredes, A. (2017). Gestión participativa y calidad educativa en el contexto del Plan de Mejoramiento Institucional en Escuelas Colombianas. *Opcion*, 33(82), 344-365. https://www.redalyc.org/pdf/310/31053180015.pdf.

Ministerio de Educación. (2014). *Marco del Buen Desempeño del Directivo*. Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (2016). *Programa Curricular de la Educación Básica*. Lima. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf.

Ruiz, S. (2019). *El fomento a la lectura en la educación básica apoyado en las redes sociales*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. https://repositorio.unam.mx/contenidos/3469529.

Torres, A. (2022, 10 de Enero). ¿En qué consiste la técnica del stop motion? https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/motion-design/en-que-consiste-la-tecnica-del-stop-motion.

Vega, J. (2021). Aprendiendo en familia de manera autónoma mediante el uso responsable de las TIC. *Buena Práctica de Gestión Pedagógica*. Lima.

Vieira, D. (2019, 02 de Febrero). ¿Qué es el Storytelling? La guía completa para dominar el arte de contar historias. https://rockcontent.com/es/blog/que-es-storytelling/.

Weinstein, J., et al. (2016). El primer año de los directores novatos. Orientaciones para un programa de inducción profesional. https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/07/informe-final-F911418.pdf

Zuazo, C. (2022). *Acompañamiento pedagógico una alternativa para mejorar la práctica pedagógica centrada en talleres de actualización en una institución educativa de Nasca*. (Trabajo académico de segunda especialidad).

Capítulo XII

EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE PUNO

12. EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE PUNO

BILINGUAL INTERCULTURAL EDUCATION IN SECONDARY LEVEL EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE CITY OF PUNO

Javier Montesinos Montesinos
Doctoris Scientiae en Educación
Universidad Nacional del Altiplano
jmontesinos@unap.edu.pe
https://orcid.org/0000-0003-0693-5619

Yeny Isabel Zapana Roque
Magister Scientiae en Educación
Institución educativa secundaria José Olaya Balandra de Escallani
yenisabel@gmail.com
https://orcid.org /0009-0004-3352-9813

Damiana Flores Mamani
Doctora en Ciencias de la Educación
Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú
damianaflores@unap.edu.pe
https://orcid.org/0000-0003-0062-3286

RESUMEN

La investigación se realizó con el propósito de identificar las políticas educativas relacionadas con la Educación Intercultural Bilingüe y su aplicación en instituciones educativas de nivel secundaria de la ciudad de Puno. Metodológicamente, la investigación es de tipo descriptivo diagnóstico; la población y muestra estuvo constituida por 160 estudiantes de 5 instituciones de la ciudad de Puno; a quienes se les suministró una encuesta sobre implementación de la Educación Intercultural Bilingüe. Los resultados refieren una carente implementación de la propuesta pedagógica EIB; sobre todo en el

desarrollo del bilingüismo y el tratamiento de lenguas según formas de atención establecidas en el MSEIB.

Palabras clave: Educación intercultural bilingüe, lengua, bilingüismo, políticas educativas

ABSTRACT

This study was conducted to identify educational policies regarding Intercultural Bilingual Education (IBE) and their implementation in secondary schools in the city of Puno. Methodologically, the research was descriptive and diagnostic in nature; the study population and sample consisted of 160 students from five schools in Puno, who were administered a survey regarding the implementation of Intercultural Bilingual Education. The results point to a careful implementation of the IBE pedagogical model, particularly regarding the development of bilingualism and language management in accordance with the delivery methods established in the MSEIB framework

Keywords: Intercultural bilingual education, language, bilingualism, educational policies

12.1. INTRODUCCIÓN

La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) es un modelo educacional que emergió en la década del 1970 debido a la necesidad de entender, reconocer y respetar los pueblos, culturas y lenguas indígenas de América Central y del Sur (Pentón Herrera, 2020). La EIB resulta una alternativa de la educación ordinaria cuando las características contextuales lo requieran, lo cual no obliga ni alcanza a todos los niveles educativos. Es decir, está planteada como excepción y para ciertos contextos, y por lo tanto no contempla a toda la población ni todo el territorio, y cubrir todos los niveles es solo una posibilidad (Corbetta et al., 2018). En resumen, la EIB es la educación que los pueblos indígenas o poblaciones afrodescendientes reclaman para sí mismos, la interculturalidad como enfoque es una educación para todos destinada a desactivar las relaciones y las posiciones asimétricas en nuestra sociedad (Corbetta et al., 2018).

En el Perú, se entiende por Educación Intercultural Bilingüe (EIB) a la política educativa que orienta un tratamiento pedagógico basado en la herencia cultural y tratamiento adecuado de lenguas de niños, adolescentes, jóvenes, y personas adultas mayores pertenecientes a pueblos originarios para el ejercicio de una ciudadanía participativa democrática e intercultural (Ministerio de Educación, 2018b). Se fundamenta en la necesidad de aprender de acuerdo a la cultura y en la lengua materna y de lograr aprendizajes significativos en contextos de diversidad cultural (Ministerio de Educación, 2018b). Se implementa a través de la Política Sectorial de Educación Intercultural y Educación Intercultural Bilingüe, Plan Nacional EIB al 2021 y el Modelo de Servicio Educativo Intercultural Bilingüe (MSEIB).

La Política Sectorial de Educación Intercultural y Educación Intercultural Bilingüe establece los ejes y lineamiento de la política educativa EIB para "garantizar aprendizajes pertinentes y de calidad en los niños, adolescentes, jóvenes y personas adultas mayores de todo el Perú, desde el reconocimiento y valoración positiva de la realidad socio ambiental y la diversidad cultural y lingüística que caracteriza al país" (Ministerio de Educación, 2018b).

El Modelo de Servicio Educativo Intercultural Bilingüe (MSEIB) describe las principales características de la EIB tales como las formas de atención: (i) de fortalecimiento cultural y lingüístico; (ii) de revitalización cultural y lingüística, y (iii) en ámbitos urbanos (Ministerio de Educación, 2018a) Otro aspecto esencial del modelo es la propuesta de 3 componentes: pedagógico, de gestión y de soporte; para orientar la implementación del MSEIB y lograr los objetivos y resultados esperados. A pesar de que el Perú tuvo avances a nivel de normas legales en el ámbito de la EIB, aún existen dificultades para que esas leyes se cumplan en la práctica educativa y aseguren los derechos lingüísticos de poblaciones estudiantiles indígenas (Añaños Bedriñana & Herreras Gutiérrez, 2023; Vigil Oliveros & Sotomayor Candia, 2022).

En este contexto la implementación de la EIB, en general, y el Modelo de Servicio Educativo Intercultural Bilingüe en la ciudad de Puno se encuentran distante del

planteamiento teórico. Debido a que en dicho ámbito existen 12 instituciones educativas (IIEE) de nivel secundaria, todas instituciones EIB; de las cuales ninguna implementa adecuadamente el MSEIB. Al respecto, (Kvietok, 2023) sostiene que el fortalecimiento del quechua en instituciones urbanas debe tomar en cuenta factores como las experiencias bilingües, historias familiares y los significados asignados a las lengua. Asimismo, (Sullón-Acosta, 2024) halló que, aun en las instituciones reconocidas como EIB, las lengua originarias pueden permanecer limitadas a espacios reducidos, frente al prestigio y dominio de la lengua española.

Parte fundamental de la propuesta pedagógica del MSEIB: el desarrollo de bilingüismo (las lenguas como área curricular y las lenguas como instrumento para el aprendizaje) y el tratamiento de lenguas según formas de atención no fueron comprendidas. Es decir, hay un porcentaje alto de la población estudiantil y la población de docentes que no son bilingües y en consecuencia no usan las lenguas originarias en los procesos de enseñanza-aprendizaje como establece el MSEIB cuando refiere el tratamiento de lenguas según formas de atención. Asimismo, no se implementa el Área curricular de Lengua materna (quechua o aimara) ni se cuenta con materiales educativos para el tratamiento de lenguas según formas de atención.

Esta investigación indagó la problemática presentada en los párrafos anteriores. La incoherencia entre las políticas educativas EIB y la praxis educativa en EIB. Sobre este aspecto presentamos algunos estudios.

Céspedes Vazquez (2019) investigó el Impacto de las políticas públicas en educación intercultural bilingüe en la Educación superior de la región Cusco. Con el propósito de determinar el impacto las políticas públicas en Educación Intercultural Bilingüe en los Institutos pedagógicos de la región Cusco, 2018. Utilizó la metodología cuantitativa y como instrumentos una escala de Likert. Concluyó que las políticas públicas en Educación Intercultural Bilingüe (EIB) no generan impactos importantes en los Institutos pedagógicos de la región Cusco.

Asipali Apintuy & Leon Meza (2020) investigaron La Educación Intercultural Bilingüe en el Perú en relación con las creencias y atribuciones causales con el propósito de identificar perspectivas de investigación sobre las creencias y atribuciones causales en el marco de la educación intercultural bilingüe en el Perú. Concluyeron que la Educación intercultural bilingüe como política educativa pública se remonta a los años 70 y se origina para brindar servicio educativo a poblaciones de lenguas originarias.

Chávez (2024) revisó los enfoques educativos de interculturalidad y bilingüismo en el programa de estudios de educación intercultural bilingüe (EIB) del Diseño Curricular Básico Nacional (DCBN) de la formación inicial docente (FID) emanadas desde el Ministerio de Educacion. Concluyó que se resalta el esfuerzo de los planes curriculares por incorporar los enfoques de interculturalidad y bilingüismo, y se incorporan los aportes de las corrientes actuales. La trascendencia del interculturalismo normativo-funcional se constituye en una propuesta de la FID solo para indígenas.

Diestra Salinas et al. (2025) investigaron con el objetivo analizar las actitudes lingüísticas hacia el quechua y el castellano en estudiantes de instituciones educativas rurales bilingües. Sus resultados muestran que la utilidad y el aprecio de ambas lenguas se manifiestan con mayor frecuencia en el entorno comunal (30,6% y 33,3%, respectivamente). Encontraron una correlación positiva alta (0,926) entre la educación intercultural bilingüe y las actividades lingüísticas. Concluyen que existe una relación significativa entre ambas variables en el entorno escolar rural.

Barragan et al. (2024) analizó la percepción de 50 docentes de instituciones educativas rurales del peru, de enseñanza intercultural bilingüe, sobre el material educativo bilingüe (quechua), durante el primer trimestre del 2024. Concluyó que el déficit de políticas educativas interculturales y materiales didácticos es evidente.

Chávez-Gonzales & Sánchez-Aguirre (2025) invetigaron con el objetivo de identificar el enfoque intercultural en la praxis educativa de una institución formadora de docentes en educación intercultural bilingüe. Sus resultados muestran que la praxis educativa se mueve entre la apreciacion de la lengua quechua, las prácticas culturales más

visibles y su intercambio, lo que muestra una posicion acrítica de la interculturalidad, con el peligro de folclorizarse, y que puede derivar en aculturacion.

Cespedes Ormachea (2026) analizó la implementación de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en centros escolares públicos de la Amazonía peruana, enfocándose en los desafíos que enfrentan los docentes indígenas, y en las estrategias que desarrollan para incorporar las lenguas y los saberes originarios en sus prácticas educativas. El estudio evidencia contradiccion de una EIB que, a pesar de presentarse como una política de inclusión y empoderamiento para los pueblos originarios, continúa trabajando dentro de instituciones que impone ideas y matiemen jerarquias coloniales.

Moya Delgado (2026) analizó los desafíos estructurales que enfrenta la educación en la Amazonía peruana, una región de alta diversidad biocultural y con arraigadas brechas sociales. En este contexto, la EIB se convierte en un escenario de conflicto; a pesar de la existencia de un marco normativo sólido, su implementación aun es limitada debido a carencias de cobertura, infraestructura, formación docente y adecuación curricular, lo que refuerza la colonialidad del saber al posicional el pensameinto occideltal frente a los saberes andinos.

En el marco de las investigaciones antes mencionadas, la región Puno es y ha sido siempre un escenario de implementación de la Educación Intercultural Bilingüe debido al contexto cultural y lingüístico de su población quechua y aimara. La EIB en este escenario busca fortalecer las lenguas nativas u originarias, preservar la cosmovisión andina y desarrollar aprendizajes a partir de los conocimientos ancestrales.

Múltiples investigaciones realizados en la región demuestran que la implementación de la educación intercultural bilingüe ha permitido revitalizar las lenguas originarias y el fortalecimiento de la identidad cultural. Sin embargo, dichos logros, son a nivel teórico distanciado de la praxis educativa real.

12.2. METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación corresponde a la investigación no experimental o descriptiva; debido a que recoge las opiniones o tendencias de una población estudiantil especifica. Y el diseño de investigación asumido es descriptivo diagnóstico.

Instrumentos:

El instrumento utilizado para medir la variable implementación de la Educación Intercultural Bilingüe en Educación Secundaria fue el cuestionario sobre implementación de la EIB y consta de 10 ítems.

Variables:

La variable considerada en el presente estudio es la siguiente implementación de la Educación Intercultural Bilingüe en Educación Secundaria.

Población y muestra

La población y la muestra estuvo constituido por 160 estudiantes de 5 instituciones educativas del nivel secundaria de la ciudad de Puno (ámbito urbano) catalogados como instituciones EIB. Se utilizó el muestreo no probabilístico, debido al criterio de selección de los sujetos de investigación.

12.3. RESULTADOS

La variable implementación de la EIB se midió a través de un cuestionario, estructurado en 10 ítems. A continuación, presentamos los resultados en tablas:

Tabla 1. Conocimiento de que la IE donde estudia es EIB

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	12	41%	8	28%	9	31%	29	100 %
Industrial 32	4	14%	16	57%	8	29%	28	100 %
Santa Rosa	11	32%	9	26%	14	41%	34	100 %
Comercial 45	19	48%	17	43%	4	10%	40	100 %
María Auxiliadora	25	86%	2	7%	2	7%	29	100 %
Total	71	44%	52	33%	37	23%	160	100 %

En la tabla 1 se observa que solo el 23% de estudiante tienen conciencia plena de que su IE es EIB y el 44% desconoce la naturaleza de la institución donde estudian.

Tabla 2. Aprendizaje de conocimientos y prácticas culturales de los aimaras o quechuas.

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	12	41%	9	31%	8	28%	29	100 %
Industrial 32	13	46%	9	32%	6	21%	28	100 %
Santa Rosa	13	38%	11	32%	10	29%	34	100 %
Comercial 45	20	50%	16	40%	4	10%	40	100 %
María Auxiliadora	21	72%	8	28%	0	0%	29	100 %
Total	79	49%	53	33%	28	18%	160	100 %

En la tabla 2 se observa que solo el 18% de estudiantes tienen conocimiento sobre el contenido del currículo de la EIB y el 49% desconoce el contenido curricular de la EIB.

Tabla 3. Aprendizaje de valoración y respeto de la diversidad cultural, sobre todo los saberes andinos.

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	6	21%	6	21%	17	59%	29	100 %
Industrial 32	11	39%	8	29%	9	32%	28	100 %
Santa Rosa	4	12%	10	29%	20	59%	34	100 %
Comercial 45	7	18%	10	25%	23	57%	40	100 %
María Auxiliadora	7	24%	6	21%	16	55%	29	100 %
Total	35	22%	40	25%	85	53%	160	100 %

En la tabla 3 se observa que el 53% tienen conocimiento sobre al enfoque intercultural de la EIB y el 22% no tiene referencias sobre las características de enfoque intercultural de la EIB.

Tabla 4. Uso de la lengua materna (aimara/ quechua) para intercambiar ideas

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	15	52%	12	41%	2	7%	29	100 %
Industrial 32	22	79%	4	14%	2	7%	28	100 %
Santa Rosa	24	71%	6	18%	4	12%	34	100 %
Comercial 45	32	80%	4	10%	4	10%	40	100 %
María Auxiliadora	21	72%	6	21%	2	7%	29	100 %
Total	114	71%	32	20%	14	9%	160	100 %

En la tabla 4 se observa que solo el 9% de estudiantes utilizan su lengua materna u originaria en la IE y el 71% refiere que nunca utilizo e una lengua originaria en los procesos de enseñanza aprendizaje de la IE. Lo cual significa que la implementación de la EIB tiene limitaciones claras en el sistema educativo.

Tabla 5. Aprendizaje sobre el reconocimiento de las semejanzas y diferencias de la cultura andina y española.

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	7	24%	12	41%	10	34%	29	100 %
Industrial 32	13	46%	8	29%	7	25%	28	100 %
Santa Rosa	9	26%	15	44%	10	29%	34	100 %
Comercial 45	6	15%	15	38%	19	48%	40	100 %

María Auxiliadora	10	34%	8	28%	11	38%	29	100 %
Total	45	28%	58	36%	57	36%	160	100 %

En la tabla 5 se observa que el 36% aprendió a reconocer semejanzas y diferencias de la cultura andina y española desde el enfoque intercultural de la EIB y el 28% desconoce dicho aprendizaje.

Tabla 6. Desarrollo del aimara y/o quechua como área curricular

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	22	76%	7	24%	0	0%	29	100 %
Industrial 32	4	14%	7	25%	17	61%	28	100 %
Santa Rosa	28	82%	5	15%	1	3%	34	100 %
Comercial 45	36	90%	1	3%	3	8%	40	100 %
María Auxiliadora	25	86%	4	14%	0	0%	29	100 %
Total	115	72%	24	15%	21	13%	160	100 %

En la tabla 6 se observa que el 72% de estudiantes refieren que el desarrollo de una lengua originaria como área curricular es nulo y solo el 13% de estudiantes refieren que si se implementa el área curricular de lengua materna u originaria en sus IIEE.

Tabla 7. Maestros que utilizan el aimara o quechua como instrumento de comunicación en algunas áreas curriculares.

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	23	79%	4	14%	2	7%	29	100 %
Industrial 32	7	25%	8	29%	13	46%	28	100 %
Santa Rosa	25	74%	5	15%	4	12%	34	100 %
Comercial 45	26	65%	9	23%	5	13%	40	100 %
María Auxiliadora	17	59%	6	21%	6	21%	29	100 %
Total	98	61%	32	20%	30	19%	160	100 %

En la tabla 7 se observa que solo el 19% de estudiantes refieren que los maestros utilizan la lengua originaria en algunas áreas curriculares y el 61% refiere que dicha utilización es nula.

Tabla 8. Planificación actividades para el uso de la lengua aimara o quechua.

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	20	69%	8	28%	1	3%	29	100 %
Industrial 32	21	75%	4	14%	3	11%	28	100 %
Santa Rosa	11	32%	17	50%	6	18%	34	100 %
Comercial 45	26	65%	11	28%	3	8%	40	100 %
María Auxiliadora	17	59%	9	31%	3	10%	29	100 %

Total	95	59%	49	31%	16	10%	160	100 %

En la tabla 8 se observa que solo el 10% estudiantes conocen de la planificación de actividades para el uso de la lengua aimara o quechua y el 59% desconoce de dicha planificación de actividades.

Tabla 9. Los docentes utilizan materiales educativos en lengua originaria (aimara o quechua).

	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
IE	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	14	48%	8	28%	7	24%	29	100 %
Industrial 32	14	50%	8	29%	6	21%	28	100 %
Santa Rosa	21	62%	9	26%	4	12%	34	100 %
Comercial 45	25	63%	12	30%	3	8%	40	100 %
María Auxiliadora	18	62%	9	31%	2	7%	29	100 %
Total	92	57%	46	29%	22	14%	160	100 %

En la tabla 9 se observa que solo el 14% de estudiantes refieren el uso de materiales educativos en lengua originaria de parte de los docentes y el 57% manifiesta que los docentes nunca utilizan materiales educativos en lengua originaria.

Tabla 10. Docentes capacitados en EIB.

IE	ESCALA							
	NUNCA		A VECES		SIEMPRE		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Gran unidad San Carlos	14	48%	9	31%	6	21%	29	100 %
Industrial 32	6	21%	7	25%	15	54%	28	100 %
Santa Rosa	16	47%	14	41%	4	12%	34	100 %
Comercial 45	11	28%	13	33%	16	40%	40	100 %
María Auxiliadora	12	41%	7	24%	10	34%	29	100 %
Total	59	37%	50	31%	51	32%	160	100 %

En la tabla 10 se observa que el 32% de estudiantes manifiesta que los docentes están capacitados para la EIB y el 37% manifiesta lo contrario.

Los resultados de la investigación sobre la implementación de la EIB a través de Modelo de Servicio Educativo Intercultural bilingüe en instituciones educativas de nivel secundaria de la ciudad de Puno, evidencia lo siguiente:

Desconocimiento de la naturaleza de IE, solo el 23% de estudiante tienen conciencia plena de que su IE es EIB y el 44% desconoce la naturaleza de la institución donde estudian.

Sobre el currículo EIB, solo el 18% de estudiantes tienen conocimiento sobre el contenido del currículo de la EIB y el 49% desconoce el contenido curricular de la EIB.

El enfoque intercultural, el 53% tienen conocimiento sobre al enfoque intercultural de la EIB y el 22% no tiene referencias sobre las características de enfoque intercultural de la EIB.

En cuanto a la utilización de la lengua originaria, solo el 9% de estudiantes utilizan su lengua materna u originaria en la IE y el 71% refiere que nunca utilizo e una lengua originaria en los procesos de enseñanza aprendizaje de la IE. Estos resultados significan que la implementación de la EIB tiene limitaciones claras en el sistema educativo. Lo cual puede explicarse con los aportes de Chávez (2024), quien alerta el peligro del bilingüismo en reducirse a objetivos técnico – curriculares, si se soslayan los usos sociales y dinámicos de las lenguas nativas. Además, Diestra Salinas et al. (2025) sostienen que la EIB tiene una estrecha relación con el uso y valoración de las lenguas.

Los aprendizajes, el 36% aprendió a reconocer semejanzas y diferencias de la cultura andina y española desde el enfoque intercultural de la EIB y el 28% desconoce dicho aprendizaje.

La lengua originaria como área curricular, el 72% de estudiantes refieren que el desarrollo de una lengua originaria como área curricular es nulo y solo el 13% de estudiantes refieren que si se implementa el área curricular de lengua materna u originaria en sus IIEE.

Conocimiento y utilización de la lengua originaria de parte de los maestros, el 19% de estudiantes refieren que los maestros utilizan la lengua originaria en algunas áreas curriculares y el 61% refiere que dicha utilización es nula.

Planificación de actividades, el 10% estudiantes conocen de la planificación de actividades para el uso de la lengua aimara o quechua y el 59% desconoce de dicha planificación de actividades.

Uso de materiales educativos en lengua originaria, el 14% de estudiantes refieren que los docentes usan materiales educativos en lengua originaria y el 57% manifiesta que los docentes nunca utilizan materiales educativos en lengua originaria. Esta limitada utilización de recursos educativos en lengua originaria tiene concordancia con la investigación de Barragan et al. (2024), quien detectó carencias de recursos educativos bilingües y políticas sobre su uso en centros escolares EIB de la región Puno. Asimismo, Castillo Achic (2024) documenta recursos educativos en lenguas nativas y español ,

alineados al MSEIB, lo que no justifica la ausencia en el uso de materiales educativos en lengua originaria.

Sobre capacitación docente, el 32% de estudiantes manifiesta que los docentes están capacitados para la EIB y el 37% manifiesta lo contrario. Sobre esta situación, Chávez-Gonzales & Sánchez-Aguirre (2025) concluyeron que la apreciación de una lengua originaria y la valoración de ciertas manifestaciones culturales, pocas veces involucra una interculturalidad crítica. Por otro lado, Cespedes Ormachea (2026) manifiesta que en la implementación de la EIB pude persistir la subordinación de la enseñanza a planes curriculares y formativos que priorizan el uso del castellano. Asimismo, Moya Delgado (2026) alerta que el problema obedece a factores sistémicos tales como la formación docente, la infraestructura escolar y la pertinencia cultural del currículo.

Estos resultados evidencian un problema de coherencia entre las políticas impulsadas por el Ministerio de Educación y la realidad de las instituciones educativas de la ciudad de Puno. Dado que el 100% de instituciones educativas del ámbito urbano de la ciudad de Puno, en el nivel secundaria, son instituciones educativas EIB.

Asimismo, en el 100% de instituciones antes mencionadas no se hacen uso de las lenguas originarias, así como lo estable las normas emanas del Ministerio de Educación. Esta problemática concuerda con las investigaciones realizadas por:

Céspedes Vazquez (2019) sostiene que las políticas públicas en Educación Intercultural Bilingüe (EIB) no generan un impacto significativo en la educación superior pedagógica de la región Cusco. Esa relación poco significativa se extiende a las dimensiones evaluadas en el proceso estadístico y de análisis cualitativo.

Guzmán Hernández (2019) sostiene que existen discrepancias entre instancias de participación popular y organismos gubernamentales a cerca, de cómo llevar a cabo la concreción del modelo educativo.

12.4. Conclusiones

La implementación de la propuesta pedagógica EIB en las instituciones educativas de la ciudad de puno es deficiente e incoherente sobre todo en el desarrollo del bilingüismo y el tratamiento de lengua según formas de atención establecidas en el MSEIB.

Existe incoherencia entre las políticas educativas y la realidad de las instituciones educativas del nivel secundaria.

Referencias bibliográficas

Añaños Bedriñana, K., & Herreras Gutiérrez, G. (2023). La protección de la cultura y el derecho a la educación intercultural bilingüe en Pichari (VRAEM) de Perú. *Revista Electronica Iberoamericana*, *17*(1), 120–154. https://doi.org/10.20318/reib.2023.7804

Asipali Apintuy, A. B., & Leon Meza, K. M. (2020). *La Educación Intercultural Bilingüe en el Perú en relación con las creencias y atribuciones causales : perspectivas de investigación*.

Barragan, T. E., Mamani, G. D., Bautista, E. V., Oblitas, S. E., & Torres, J. (2024). Material educativo en lenguas originarias para la Educación Intercultural Bilingüe en el altiplano puneño, Perú. *Espacios*, *45*(6), 97–105. https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n06p08

Castillo Achic, T., & Castillo Achic, T. (2024). Herramientas digitales para la educación intercultural bilingüe en el Perú. *Lengua y Sociedad*, *23*(2), 807–832. https://doi.org/10.15381/LENGSOC.V23I2.27326

Cespedes Ormachea, A. C. (2026). Docentes indígenas navegandola Educación Intercultural Bilingüeen la Amazonía del Perú. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, *17*(23). https://doi.org/10.34236/rpie.v17i23.562

Céspedes Vazquez, R. (2019). *Impacto de las políticas públicas en educación intercultural bilingüe (EIB) en la educación superior de la región Cusco.*

Chávez-Gonzales, O., & Sánchez-Aguirre, F. de M. (2025). Interculturalidad y formación docente EIB. Percepcionesdesde la práctica pedagógica. *Desde El Sur*, *17*(2). https://doi.org/10.21142/DES-1702-2025-0019

Chávez, O. (2024). Interculturalidad y bilingüismo: entre el normativismo funcional y las posturas emergentes en el diseño curricular oficial de formación docente en educación intercultural bilingüe en el Perú. *Lengua y Sociedad*, *23*(1), 103–130. https://doi.org/10.15381/lengsoc.v23i1.25928

Corbetta, S., Bonetti, C., Bustamante, F., & Vergara Parra, A. (2018). Educación Intercultural Bilingüe y enfoque de interculturalidad en los sistemas educativos latinoamericanos. Avances y desafíos. In *Naciones Unidas CEPAL*.

Diestra Salinas, F., More López, J. M., Yovera Saldarriaga, J., Zegarra Chauca, V. M., Tacuri Toribio, R. L., & Campos Llana, M. E. (2025). Educación intercultural bilingüe y las actitudes lingüísticas en los estudiantes del nivel de educación primaria Ancash, Perú. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, *9*(38), 1686–1699. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i38.1009

Guzmán Hernández, G. Á. (2019). *La percepción docente de la educación intercultural bilingüe en las comunidades de Irohito y Corpa del departamento de La Paz – Bolivia*.

Kvietok, F. (2023). Migrant bilingual youth, family, and school language policy: ethnographic insights for urban Quechua education. *International Journal of the Sociology of Language*, *2023*(280), 143–166. https://doi.org/10.1515/ijsl-2022-0016

Ministerio de Educación. (2018a). *Modelo de Servicio Educativo Intercultural Bilingüe (MSEIB)*.

Ministerio de Educación. (2018b). Política Sectorial de Educacion Intercultural y Educación Intercultal Bilingüe. In *Ministerio de Educación*. http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/MINEDU/5960/Política sectorial de Educación Intercultural y Educación Intercultural Bilingüe.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Moya Delgado, M. (2026). Gobernar la diversidad, disputar la educación: desafío de la EIB en la Amazonía. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, *17*(23). https://doi.org/10.34236/rpie.v17i23.559

Pentón Herrera, L. J. (2020). Educación Intercultural Bilingüe (EIB). *Key Concepts in Intercultural Dialogue*, *86*. http://centerforinterculturaldialogue.org

Sullón-Acosta, K. (2024). El paisaje lingüístico en las escuelas de Educación InterculturalBilingüe del Perú. *Revista Iberoamericana de Educación*, *96*(1), 83–95. https://doi.org/10.35362/rie9616436

Vigil Oliveros, N., & Sotomayor Candia, E. (2022). Dificultades y avances de la EIB en la zona andina del Cusco en cuanto al reconocimiento de los derechos lingüísticos de sus hablantes. *Boletin de La Academia Peruana de La Lengua*, *72*, 439–466. https://doi.org/10.46744/BAPL.202202.013

Capítulo XIII

HIGIENE ORAL Y POTENCIAL CARIOGÉNICO DE LA DIETA EN ESCOLARES DE UNA COMUNIDAD RURAL DE PUNO

13. HIGIENE ORAL Y POTENCIAL CARIOGÉNICO DE LA DIETA EN ESCOLARES DE UNA COMUNIDAD RURAL DE PUNO

ORAL HYGIENE AND CARIOGENIC POTENTIAL OF THE DIET AMONG SCHOOLCHILDREN FROM A RURAL COMMUNITY IN PUNO

Vilma Mamani-Cori* https://orcid.org/0000-0002-7073-4419

Doctora en Ciencias de la Salud (Doctoris Scientiae), magíster en Salud Pública y cirujana dentista especialista en Odontopediatría. Docente asociada de pregrado y posgrado en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Su línea de investigación se centra en la odontología preventiva infantil y la salud pública. Correo: vmamani@unap.edu.pe

Teofilo Cari Canaza https://orcid.org/0009-0000-8726-8592

Bachiller en Ciencias de la Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano con capacitación continua en temas de actualidad odontológica y salud pública. Correo: kannon1369@gmail.com

Yessica Quilca-Soto https://orcid.org/0009-0001-1554-2086

Doctor en Ciencias de la Salud, Magister en Salud con mención Estomatología, Cirujano Dentista egresada de la Universidad Nacional del Altiplano, con estudios de posgrado modalidad diplomado en Rehabilitación Oral, Odontopediatría, Ciencias Forenses y Docencia Universitaria. Ponente Nacional e Internacional. Experiencia laboral en el sector público y privado. Correo: yquilca@unap.edu.pe

Emmanuel Luque Merma https://orcid.org/0000-0002-7549-299X

Cirujano dentista, Magíster en Salud Pública y Odontopediatra, su labor se centra en la salud bucal de niños y gestantes. Se desempeña como docente en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, donde contribuye a la formación de futuros odontólogos. Correo: eluque@unap.edu.pe

Lilifort Maritza Alvarez-Huayhua https://orcid.org/0000-0002-7330-5441

Magister Scientiae en Salud Pública con mención en Dirección y Gestión de Servicios de salud. Socio colegiado en el colegio de odontólogos del Perú. Con experiencia clínica y académica, docente contratado a tiempo parcial de la universidad Nacional del Altiplano,

Cirujano Dentista asistencial en el Ministerio de Salud y autora de publicaciones científicas. Correo: liliahna_02@hotmail.com

*Autor de correspondencia

Resumen

Introducción: La dentición mixta constituye una etapa relevante para la prevención de caries dental, debido a la coexistencia de dientes temporales y permanentes recientemente erupcionados y a la consolidación progresiva de hábitos de autocuidado. La acumulación de biofilm y la exposición a una dieta cariogénica representan condiciones modificables que pueden comprometer la salud bucal durante este periodo. **Objetivo:** Caracterizar la higiene oral y el potencial cariogénico de la dieta, y explorar su relación entre sí y con la edad y el sexo en escolares de 8 a 10 años de una institución educativa rural de Paucarcolla, Puno, Perú. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo, con componente analítico exploratorio, en 93 escolares seleccionados mediante abordaje censal. La higiene oral se evaluó mediante el Índice de Depósitos Blandos Simplificado (DI-S), componente del Índice de Higiene Oral Simplificado de Greene y Vermillion. El potencial cariogénico de la dieta se determinó mediante la puntuación global de Lipari y Andrade. Se calcularon estadísticos descriptivos y se emplearon las pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney, así como el coeficiente rho de Spearman. El nivel de significación fue de 0,05. **Resultados:** El DI-S presentó una media de 1,58 ± 0,53; el 67,7% de los escolares mostró higiene oral regular y el 31,2% mala. Los valores del DI-S disminuyeron significativamente con la edad (rho=−0,270; p=0,009), sin diferencias según sexo. El puntaje de potencial cariogénico de la dieta fue de 88,53 ± 37,09 y el 59,1% de los escolares presentó un potencial alto. No se observaron diferencias dietéticas según edad; sin embargo, las escolares de sexo femenino presentaron puntuaciones significativamente mayores que los escolares de sexo masculino (p=0,025). No se identificó correlación significativa entre el DI-S y el potencial cariogénico de la dieta (rho=−0,150; p=0,152). **Conclusiones:** Los escolares presentaron predominantemente condiciones de higiene oral regular o mala y una elevada frecuencia de potencial

cariogénico dietético alto. La menor acumulación de depósitos blandos observada con el incremento de la edad y la ausencia de relación entre higiene oral y dieta sugieren que ambas dimensiones deben ser consideradas de manera diferenciada y complementaria. Los hallazgos respaldan la pertinencia de fortalecer intervenciones preventivas durante la dentición mixta que integren entrenamiento práctico y supervisado de higiene oral, educación alimentaria y participación de la familia, la escuela y los servicios de salud.

Palabras clave: Higiene oral; Placa dental; Dieta cariogénica; Dentición mixta; Salud bucal; Escolares rurales.

Abstract

Introduction: Mixed dentition represents an important stage for dental caries prevention because primary teeth coexist with recently erupted permanent teeth while self-care habits are still developing. Dental biofilm accumulation and exposure to a cariogenic diet are modifiable conditions that may compromise oral health during this period. **Objective:** To characterize oral hygiene and the cariogenic potential of the diet and to explore their relationship with each other and with age and sex among schoolchildren aged 8–10 years attending a rural educational institution in Paucarcolla, Puno, Peru. **Methods:** An observational, cross-sectional, descriptive study with an exploratory analytical component was conducted among 93 schoolchildren using a census approach. Oral hygiene was assessed using the Simplified Debris Index (DI-S), the soft-debris component of the Simplified Oral Hygiene Index developed by Greene and Vermillion. The cariogenic potential of the diet was assessed using the overall Lipari and Andrade score. Descriptive statistics were calculated, and the Kruskal–Wallis and Mann–Whitney U tests and Spearman's rank correlation coefficient were used for inferential analyses. Statistical significance was set at 0.05. **Results:** The mean DI-S score was 1.58 ± 0.53; 67.7% of schoolchildren had fair oral hygiene and 31.2% had poor oral hygiene. DI-S scores decreased significantly with increasing age (rho=−0.270; p=0.009), with no significant differences according to sex. The mean cariogenic diet potential score was 88.53 ± 37.09, and 59.1% of schoolchildren were classified as having high cariogenic potential. No

significant differences in dietary scores were observed across age groups; however, female schoolchildren had significantly higher scores than male schoolchildren (p=0.025). No significant correlation was found between DI-S scores and the cariogenic potential of the diet (rho=−0.150; p=0.152). **Conclusions:** Schoolchildren predominantly exhibited fair or poor oral hygiene and a high frequency of diets with high cariogenic potential. The lower accumulation of soft deposits observed with increasing age and the absence of a significant relationship between oral hygiene and dietary cariogenic potential suggest that these factors should be considered distinct but complementary dimensions of preventive oral health. The findings support strengthening preventive interventions during mixed dentition by integrating practical and supervised oral hygiene training, dietary education, and coordinated participation of families, schools, and health services.

Keywords: Oral hygiene; Dental plaque; Cariogenic diet; Mixed dentition; Oral health; Rural schoolchildren.

13.1. Introducción

La caries dental es una enfermedad biofilm-dependiente y modulada por la dieta, cuyo desarrollo está estrechamente relacionado con la exposición frecuente a azúcares fermentables y con la permanencia de depósitos bacterianos sobre las superficies dentarias. La Organización Mundial de la Salud señala que la formación de placa sobre la superficie dental y su exposición repetida a azúcares libres favorecen la producción de ácidos capaces de inducir desmineralización del tejido dentario; asimismo, reconoce tanto el consumo elevado y sostenido de azúcares como la eliminación insuficiente de placa mediante el cepillado entre los principales factores modificables asociados con caries dental (1). En consecuencia, la evaluación conjunta de las condiciones de higiene oral y del patrón cariogénico de la dieta permite aproximarse a dos dimensiones conductuales relevantes para la prevención de esta enfermedad.

La higiene oral constituye un indicador clínico del control del biofilm dental. Entre los métodos empleados para su evaluación se encuentra el Índice de Higiene Oral Simplificado de Greene y Vermillion, originalmente diseñado para valorar depósitos blandos y cálculo

en superficies dentarias seleccionadas (2). En población infantil, el componente correspondiente a depósitos blandos resulta particularmente útil para cuantificar la acumulación visible de biofilm y valorar el nivel de higiene oral. Su aplicación permite diferenciar condiciones favorables o desfavorables de control mecánico de placa y constituye una medida clínica sencilla para estudios epidemiológicos y programas escolares de prevención.

La dieta representa otra dimensión fundamental en el proceso de caries. La evidencia disponible confirma una relación consistente entre el consumo de azúcares libres y la presencia o incremento de lesiones cariosas en niños. Revisiones sistemáticas de estudios longitudinales han mostrado asociaciones entre el consumo frecuente de bebidas azucaradas, dulces y otros productos ricos en azúcares y una mayor experiencia de caries (3). Asimismo, evidencia más reciente indica que los patrones de consumo caracterizados por mayor frecuencia de exposición a azúcares pueden desempeñar un papel particularmente relevante en el desarrollo de la enfermedad (4). Sin embargo, la evaluación del potencial cariogénico de la dieta no depende únicamente de la cantidad consumida, sino también de variables como frecuencia, consistencia y momento de exposición, lo que ha motivado el desarrollo de diversos instrumentos y sistemas de puntuación para su valoración (5).

Estas condiciones adquieren especial importancia durante la dentición mixta. La erupción de la dentición permanente comienza aproximadamente a los seis años y se extiende durante los años siguientes, coexistiendo dientes temporales y permanentes en una etapa de recambio progresivo (6). Durante este periodo erupcionan los primeros molares permanentes, cuya exposición temprana al ambiente oral, junto con la anatomía de sus fosas y fisuras y la dificultad para mantener un control adecuado de placa durante la erupción, puede incrementar su susceptibilidad a caries. Estudios realizados en niños con dentición mixta han mostrado que los primeros molares permanentes concentran una proporción importante de las lesiones iniciales en la dentición permanente y que las

características morfológicas de sus superficies oclusales pueden influir en su vulnerabilidad (7,8).

En escolares de 8 a 10 años, esta etapa coincide además con la consolidación progresiva de hábitos de higiene y alimentación, todavía influenciados por el entorno familiar, escolar y social. Por ello, una elevada acumulación de placa blanda y un patrón dietético de alto potencial cariogénico pueden coexistir y representar condiciones preventivamente relevantes, aunque no necesariamente se expresen de manera paralela en todos los individuos. La evaluación simultánea de ambas dimensiones permite identificar perfiles conductuales y clínicos que pueden orientar intervenciones escolares dirigidas al fortalecimiento del cepillado, control del biofilm y reducción de exposiciones dietéticas cariogénicas.

En comunidades rurales, donde pueden coexistir limitaciones de acceso a servicios odontológicos, disponibilidad desigual de medidas preventivas y condiciones socioculturales particulares, la generación de evidencia local resulta especialmente pertinente. Sin embargo, son todavía limitados los estudios que caracterizan simultáneamente la higiene oral y el potencial cariogénico de la dieta en escolares rurales del altiplano peruano. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar la higiene oral y el potencial cariogénico de la dieta, y explorar su relación entre sí y con la edad y el sexo en escolares de 8 a 10 años de una institución educativa rural de Paucarcolla, Puno, Perú.

13.2. Metodología

Diseño y ámbito de estudio

Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo, con un componente analítico exploratorio, en escolares de una institución educativa rural del distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno, Perú. La investigación formó parte de una evaluación basal de salud bucal realizada en población escolar y permitió caracterizar simultáneamente las condiciones de higiene oral y el potencial cariogénico de la dieta.

Participantes

La población estuvo constituida por escolares de 8 a 10 años matriculados en la institución educativa durante el periodo de estudio. Se empleó un abordaje censal, incluyendo a los escolares elegibles cuyos padres o tutores autorizaron su participación mediante consentimiento informado y que, adicionalmente, otorgaron su asentimiento.

Se incluyeron escolares de ambos sexos, de 8 a 10 años, presentes durante las jornadas de evaluación y en condiciones de participar en el examen bucal y la evaluación dietética. Se excluyeron aquellos con asistencia irregular que impidiera completar la evaluación o que presentaran alguna condición sistémica al momento del examen que imposibilitara la valoración clínica. La población analizada estuvo conformada por 93 escolares.

Evaluación de la higiene oral

La higiene oral se evaluó mediante el Índice de Depósitos Blandos Simplificado (DI-S), correspondiente al componente de depósitos blandos del Índice de Higiene Oral Simplificado de Greene y Vermillion (2). Debido a las características de la población infantil evaluada, no se incorporó el componente de cálculo dental (CI-S); por tanto, los valores obtenidos corresponden exclusivamente a la presencia de depósitos blandos y no al IHO-S completo.

La evaluación se efectuó en las superficies dentarias correspondientes, siguiendo los criterios de Greene y Vermillion. Cada superficie fue valorada en una escala de 0 a 3: 0, ausencia de depósitos blandos o tinciones; 1, depósitos blandos que cubrían hasta un tercio de la superficie dental; 2, depósitos que cubrían más de un tercio y hasta dos tercios; y 3, depósitos que cubrían más de dos tercios de la superficie. El puntaje individual se obtuvo dividiendo la suma de los valores registrados entre el número de superficies examinadas.

Para su interpretación, el estado de higiene oral se clasificó como bueno (0,0–0,6), regular (0,7–1,8) y malo (1,9–3,0). En los análisis estadísticos se conservó también el valor

cuantitativo continuo del DI-S con el propósito de evitar la pérdida de información derivada de su categorización.

Evaluación del potencial cariogénico de la dieta

El potencial cariogénico de la dieta se evaluó mediante el instrumento propuesto por Lipari y Andrade (9), que considera el grado de cariogenicidad de diferentes grupos de alimentos y pondera su consumo de acuerdo con la frecuencia y la ocasión de exposición. El procedimiento genera una puntuación global que expresa el potencial cariogénico del patrón alimentario evaluado.

Para el presente análisis se dispuso de la puntuación global obtenida durante la evaluación basal y de su clasificación final. El potencial cariogénico de la dieta se categorizó como bajo (10–33 puntos), moderado (34–79 puntos) y alto (≥80 puntos). Asimismo, el puntaje global se conservó como variable cuantitativa para los análisis estadísticos.

Debido a que la base analítica disponible no contenía los registros individuales correspondientes a la frecuencia y ocasión de consumo de cada grupo alimentario, estos componentes no fueron analizados separadamente. En consecuencia, los resultados dietéticos se interpretaron exclusivamente a partir de la puntuación global y su clasificación, sin realizar inferencias respecto de alimentos, frecuencias u ocasiones específicas de consumo.

Procedimientos

La recolección de información se realizó en la institución educativa. La evaluación clínica de los depósitos blandos fue efectuada por investigadores con formación profesional como cirujanos dentistas. Previamente a la recolección de datos, los examinadores participaron en una reunión de capacitación y estandarización de los criterios clínicos y de registro establecidos para el índice. No se realizó un proceso formal de calibración ni se estimaron coeficientes de concordancia interexaminador.

Los escolares que cumplieron los criterios de elegibilidad fueron evaluados mediante examen bucal y el instrumento dietético establecido para el estudio. La información obtenida fue registrada en las fichas correspondientes y posteriormente consolidada en una base de datos para su procesamiento.

Para el presente capítulo se utilizaron las variables edad, sexo, puntuación cuantitativa del DI-S, categoría de higiene oral, puntuación global del potencial cariogénico de la dieta y clasificación dietética. Antes del análisis se verificó la consistencia de los registros, los rangos de las variables y la correspondencia entre las puntuaciones cuantitativas y sus respectivas categorías.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados y analizados mediante IBM SPSS Statistics, versión 27.0. Se realizó inicialmente un análisis descriptivo de las características de los participantes y de las variables de interés. Las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes; para las variables cuantitativas se calcularon media y desviación estándar, así como mediana y rango intercuartílico, según correspondiera.

La higiene oral se analizó mediante el valor cuantitativo del DI-S y su clasificación en buena, regular y mala. El potencial cariogénico de la dieta se examinó mediante su puntuación global y las categorías bajo, moderado y alto. Ambos indicadores se describieron globalmente y según edad y sexo.

Las diferencias entre los tres grupos de edad se evaluaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis y, cuando se identificaron diferencias globales, se realizaron comparaciones post hoc entre grupos con ajuste por comparaciones múltiples. Las diferencias según sexo se analizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney.

La relación entre la edad y los indicadores cuantitativos, así como entre la puntuación del DI-S y el potencial cariogénico de la dieta, se exploró mediante el coeficiente rho de Spearman. Los análisis de las categorías de higiene oral y potencial cariogénico tuvieron

principalmente una finalidad descriptiva, privilegiándose las puntuaciones cuantitativas en los análisis inferenciales para conservar la información contenida en las escalas originales.

Se estableció un nivel de significación estadística de α=0,05. Debido al diseño transversal y al carácter exploratorio del componente analítico, las asociaciones identificadas fueron interpretadas sin atribuir relaciones causales o predictivas.

Consideraciones éticas

La participación de los escolares fue voluntaria y estuvo condicionada a la autorización mediante consentimiento informado de los padres o tutores y al asentimiento de los menores. La información fue tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente con fines de investigación. Para el análisis se empleó una base codificada, sin información que permitiera la identificación directa de los participantes.

13.3. Resultados

Características de los participantes e indicadores generales

Se analizaron 93 escolares de 8 a 10 años. Del total, 47 (50,5%) fueron de sexo femenino y 46 (49,5%) de sexo masculino. Según edad, 30 (32,3%) tenían 8 años, 21 (22,6%) tenían 9 años y 42 (45,2%) tenían 10 años.

El índice de depósitos blandos simplificado (DI-S) presentó una media de 1,58 ± 0,53, mediana de 1,50 (RIC: 1,30–2,00) y valores entre 0,60 y 2,80. De acuerdo con su clasificación, 1 escolar (1,1%) presentó higiene oral buena, 63 (67,7%) regular y 29 (31,2%) mala. En conjunto, el 98,9% presentó una condición de higiene oral regular o mala.

El puntaje de potencial cariogénico de la dieta presentó una media de 88,53 ± 37,09, mediana de 82 (RIC: 62–108) y un rango de 24 a 190 puntos. Cuatro escolares (4,3%) fueron clasificados con potencial cariogénico bajo, 34 (36,6%) con potencial moderado y 55 (59,1%) con potencial alto. Los indicadores generales de higiene oral y potencial cariogénico de la dieta se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución general de la higiene oral y el potencial cariogénico de la dieta

Indicador	Media ± DE	Mediana (RIC)	n (%)
DI-S	1,58 ± 0,53	1,50 (1,30–2,00)	
Higiene buena			1 (1,1)
Higiene regular			63 (67,7)
Higiene mala			29 (31,2)
Puntaje dietético	88,53 ± 37,09	82 (62–108)	
Potencial cariogénico bajo			4 (4,3)
Potencial cariogénico moderado			34 (36,6)
Potencial cariogénico alto			55 (59,1)

DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico; DI-S: índice de depósitos blandos simplificado.

Higiene oral según edad y sexo

Los valores del DI-S mostraron diferencias según edad. Los escolares de 8 años presentaron una media de 1,83 ± 0,54 y mediana de 1,67; a los 9 años, la media fue de 1,51 ± 0,41 y la mediana de 1,50; mientras que a los 10 años se observó una media de 1,44 ± 0,53 y mediana de 1,50. Las diferencias globales entre los grupos de edad fueron estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis, H=7,42; p=0,024). Asimismo, el DI-S mostró una correlación inversa con la edad (rho=−0,270; p=0,009).

Según sexo, las escolares presentaron un DI-S medio de 1,60 ± 0,58 y los escolares de sexo masculino de 1,57 ± 0,48, sin diferencias estadísticamente significativas (U=1088,5; p=0,957). La distribución del DI-S según edad y sexo se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Índice de depósitos blandos simplificado según edad y sexo

Característica	**n**	**Media ± DE**	**Mediana (RIC)**	**p**
Edad				0,024[a]
8 años	30	1,83 ± 0,54	1,67 (1,35–2,08)	

9 años	21	1,51 ± 0,41	1,50 (1,33–1,67)	
10 años	42	1,44 ± 0,53	1,50 (1,00–1,83)	
Sexo				0,957[b]
Femenino	47	1,60 ± 0,58	1,50 (1,16–2,00)	
Masculino	46	1,57 ± 0,48	1,55 (1,33–1,82)	

[a] Prueba de Kruskal-Wallis. [b] Prueba U de Mann-Whitney. DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico.

Potencial cariogénico de la dieta según edad y sexo

El puntaje de potencial cariogénico de la dieta no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad (H=0,89; p=0,640). Las medias fueron 85,20 ± 37,57 puntos a los 8 años, 92,76 ± 37,68 a los 9 años y 88,79 ± 37,13 a los 10 años. Tampoco se observó una correlación significativa entre la edad y el puntaje dietético (rho=0,053; p=0,617).

En contraste, las escolares presentaron un puntaje medio de 97,62 ± 38,73 y mediana de 90 puntos, mientras que en los escolares de sexo masculino la media fue de 79,24 ± 33,24 y la mediana de 79 puntos. La diferencia según sexo fue estadísticamente significativa (U=1373,5; p=0,025). Los resultados del potencial cariogénico de la dieta según edad y sexo se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Potencial cariogénico de la dieta según edad y sexo

Característica	**n**	**Media ± DE**	**Mediana (RIC)**	**p**
Edad				0,640[a]
8 años	30	85,20 ± 37,57	80 (62–105)	
9 años	21	92,76 ± 37,68	92 (66–102)	
10 años	42	88,79 ± 37,13	83 (68–113,25)	
Sexo				0,025[b]
Femenino	47	97,62 ± 38,73	90 (72–129)	

Masculino	46	79,24 ± 33,24	79 (59–93,50)

[a] Prueba de Kruskal-Wallis. [b] Prueba U de Mann-Whitney. DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico.

Relación entre higiene oral y potencial cariogénico de la dieta

No se identificó una correlación estadísticamente significativa entre el DI-S y el puntaje global de potencial cariogénico de la dieta (rho=−0,150; p=0,152). En contraste, la edad mostró una correlación inversa y estadísticamente significativa con el DI-S (rho=−0,270; p=0,009), mientras que no se relacionó significativamente con el puntaje dietético (rho=0,053; p=0,617). Las correlaciones entre edad, higiene oral y potencial cariogénico de la dieta se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Correlaciones entre edad, higiene oral y potencial cariogénico de la dieta

Variables	rho de Spearman	p
Edad – DI-S	−0,270	0,009
Edad – potencial cariogénico de la dieta	0,053	0,617
DI-S – potencial cariogénico de la dieta	−0,150	0,152

DI-S: índice de depósitos blandos simplificado. Valores de p<0,05 considerados estadísticamente significativos.

13.4. Discusión

El presente estudio caracterizó simultáneamente la higiene oral y el potencial cariogénico de la dieta en escolares de 8 a 10 años de una comunidad rural de Puno. Los principales hallazgos muestran que prácticamente la totalidad de los escolares presentó una condición de higiene oral regular o mala (98,9%) y más de la mitad fue clasificada con alto potencial cariogénico de la dieta (59,1%). Además, el índice de depósitos blandos disminuyó significativamente con la edad, mientras que el potencial cariogénico de la dieta no mostró variaciones según edad, pero fue significativamente mayor en las escolares de sexo femenino. No se encontró correlación significativa entre ambos indicadores. En conjunto,

estos resultados muestran la coexistencia de dos condiciones preventivamente desfavorables, aunque aparentemente independientes entre sí a nivel individual.

La elevada presencia de depósitos blandos adquiere particular relevancia al considerar la etapa de desarrollo dentario de la población estudiada. Entre los 8 y 10 años los niños atraviesan la dentición mixta, caracterizada por la exfoliación progresiva de dientes temporales y la erupción y establecimiento de dientes permanentes. Durante esta etapa, los primeros molares permanentes y los incisivos constituyen una proporción importante de la dentición permanente presente. Los dientes recién erupcionados atraviesan un proceso de maduración posteruptiva del esmalte y presentan mayor susceptibilidad a caries durante los primeros años posteriores a su erupción; adicionalmente, las superficies de dientes en proceso eruptivo pueden resultar más difíciles de higienizar (6,10). Esta vulnerabilidad es particularmente importante en los primeros molares permanentes, cuyas características oclusales y posición posterior favorecen la retención de biofilm. En escolares durante la dentición mixta inicial se ha observado que los primeros molares permanentes concentran una proporción considerable de las superficies permanentes afectadas por caries (11).

En este contexto, que solo el 1,1% de los escolares evaluados presentara una higiene clasificada como buena constituye un hallazgo de importancia preventiva. No obstante, la acumulación de depósitos blandos no debería interpretarse exclusivamente como consecuencia de falta de conocimiento o motivación. La capacidad del niño para ejecutar eficazmente el cepillado depende también del desarrollo de habilidades motoras finas, coordinación y destreza manual. Investigaciones realizadas en escolares han mostrado que la destreza manual se relaciona con la eficacia del cepillado y que estas capacidades continúan desarrollándose durante los primeros años escolares (12). Por ello, entre los 8 y 10 años la enseñanza de higiene oral debería trascender la transmisión de información e incorporar demostración, práctica, retroalimentación y supervisión hasta alcanzar una adecuada ejecución autónoma.

La disminución del DI-S observada conforme aumentó la edad constituye otro hallazgo relevante. Los escolares de 8 años presentaron los valores más elevados, mientras que los de 10 años mostraron los menores valores, con una correlación inversa entre edad y depósitos blandos. Una posible explicación es el desarrollo progresivo de mayor autonomía, coordinación y destreza para realizar el cepillado. Sin embargo, esta interpretación no puede separarse de los cambios propios del recambio dentario. Durante estos años se produce la exfoliación progresiva de dientes temporales y la incorporación de nuevos dientes permanentes, modificándose continuamente el número, distribución y accesibilidad de las superficies susceptibles de retener biofilm (10). En consecuencia, la reducción del DI-S con la edad podría reflejar conjuntamente cambios en las habilidades de autocuidado y en la propia configuración de la dentición.

Esta última consideración resulta particularmente importante para evitar atribuir la menor acumulación de depósitos observada en los escolares mayores únicamente a un mejor comportamiento de higiene. Los dientes en proceso de erupción pueden presentar superficies parcialmente accesibles al cepillado y condiciones favorables para la acumulación de placa. Incluso se ha documentado en escolares peruanos una relación entre el estadio eruptivo del primer molar permanente, las condiciones de higiene oral y características de la placa dental (11). Asimismo, conforme avanza la dentición mixta ocurre la exfoliación de dientes temporales, algunos de los cuales pueden presentar experiencia acumulada de caries y superficies retentivas. Por ello, el escenario clínico de un escolar de 8 años no es necesariamente equivalente al de uno de 10 años, aun cuando ambos sean evaluados mediante el mismo índice. Dado que en este estudio no se registró individualmente el estadio eruptivo, número de dientes temporales remanentes, habilidad de cepillado ni grado de supervisión familiar, estos mecanismos deben considerarse explicaciones plausibles y no relaciones demostradas.

Por otra parte, el 59,1% de los escolares presentó alto potencial cariogénico de la dieta y únicamente el 4,3% fue clasificado en la categoría baja. Este resultado señala una exposición dietética desfavorable en una proporción importante de la población estudiada.

La relación entre azúcares y caries cuenta con amplio respaldo científico. Una actualización de la revisión sistemática que sustentó las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud confirmó la asociación entre mayor consumo de azúcares y caries (4). Asimismo, evidencia longitudinal en niños de 6 a 12 años ha relacionado determinadas exposiciones frecuentes a bebidas azucaradas, dulces y otros productos con azúcares libres con mayor experiencia de caries (13). Evidencia reciente señala, además, que la frecuencia de exposición a azúcares puede tener particular importancia en la presencia y severidad de caries en niños y adolescentes (14).

En el presente estudio, sin embargo, el instrumento dietético debe interpretarse como una medida del potencial cariogénico global y no como una cuantificación específica del consumo de azúcares. El puntaje de Lipari y Andrade integra características relacionadas con la cariogenicidad, frecuencia y ocasión de consumo; además, para este análisis se dispuso únicamente del puntaje global y su clasificación. Por tanto, aunque la elevada proporción de escolares clasificados con alto potencial cariogénico evidencia un patrón dietético potencialmente desfavorable, no es posible identificar qué alimentos, frecuencia de consumo u ocasiones específicas explicaron dicho resultado. Esta distinción es relevante para evitar atribuir el hallazgo a productos alimentarios particulares que no fueron analizados individualmente.

Un hallazgo adicional fue que las escolares de sexo femenino presentaron puntuaciones de potencial cariogénico significativamente mayores que los escolares de sexo masculino. Esta diferencia debe interpretarse con cautela. El sexo por sí mismo no permite establecer el mecanismo responsable de un determinado patrón alimentario y las conductas dietéticas infantiles pueden estar condicionadas por factores familiares, disponibilidad de alimentos, entorno escolar, prácticas culturales y condiciones socioeconómicas. Debido a que estos factores y los componentes individuales de la dieta no fueron evaluados en el presente análisis, el resultado debe considerarse exploratorio. Estudios posteriores deberían determinar si esta diferencia se reproduce en poblaciones similares y analizar los factores conductuales y contextuales que podrían explicarla.

En contraste con las diferencias observadas según edad y sexo, no se identificó una correlación significativa entre el DI-S y el puntaje de potencial cariogénico de la dieta. Este resultado indica que, en esta población, una mayor acumulación de depósitos blandos no necesariamente estuvo acompañada de una mayor puntuación dietética. Lejos de ser contradictorio, el hallazgo pone de manifiesto que higiene y alimentación representan dimensiones conductuales distintas. Un escolar puede presentar una dieta de elevado potencial cariogénico y mantener un control relativamente mejor del biofilm, mientras que otro puede presentar acumulación importante de depósitos blandos sin alcanzar los puntajes dietéticos más elevados. Por consiguiente, ambas dimensiones deberían evaluarse y abordarse de manera complementaria, evitando utilizar una como sustituto de la otra.

Desde una perspectiva preventiva, la coexistencia poblacional de higiene predominantemente regular o mala y elevado potencial cariogénico de la dieta resulta especialmente relevante durante la dentición mixta. Esta etapa puede considerarse una ventana de oportunidad preventiva, debido a que las conductas de autocuidado todavía se encuentran en proceso de consolidación y, simultáneamente, dientes permanentes recientemente erupcionados atraviesan un periodo de particular vulnerabilidad. Las intervenciones dirigidas a estos escolares deberían, por tanto, combinar educación alimentaria con entrenamiento práctico del cepillado, uso adecuado de dentífrico fluorado, supervisión y refuerzo periódico, en lugar de limitarse a actividades educativas exclusivamente informativas.

La evidencia disponible respalda esta orientación. Las intervenciones escolares de educación en salud bucal han mostrado mejoras en conocimientos, prácticas de cepillado y puntuaciones de placa y sangrado gingival (15). Más recientemente, una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados sobre cepillado supervisado en escuelas encontró un efecto preventivo modesto sobre caries medida a nivel de superficies dentarias, aunque con heterogeneidad entre estudios y sin evidencia equivalente para todos los desenlaces (16). En consecuencia, los programas escolares deben entenderse

como estrategias sostenidas de adquisición y mantenimiento de habilidades y no como intervenciones educativas aisladas.

Esta perspectiva resulta especialmente pertinente en comunidades rurales, donde la escuela constituye un espacio estable para alcanzar a la población infantil. La Organización Mundial de la Salud considera a las escuelas plataformas estratégicas para integrar educación, servicios de salud, participación familiar y acciones comunitarias, y su enfoque de escuelas promotoras de salud plantea explícitamente la participación coordinada de los sectores salud y educación (17). En el Perú, las acciones actuales del Ministerio de Salud también priorizan el cepillado con pasta fluorada, las sesiones educativas y demostrativas y la orientación alimentaria como componentes de prevención de enfermedades bucales (18). En este sentido, los hallazgos del presente estudio respaldan la pertinencia de fortalecer estrategias articuladas entre los establecimientos de salud, las instituciones educativas y las familias, particularmente en contextos rurales.

Tal articulación permitiría superar un modelo centrado exclusivamente en responsabilizar al escolar por su higiene. En niños cuya autonomía y habilidades psicomotoras todavía están desarrollándose, la adquisición de prácticas adecuadas requiere oportunidades repetidas para aprender, practicar y recibir acompañamiento. La escuela puede facilitar la práctica cotidiana y el refuerzo de hábitos; la familia puede contribuir a su continuidad fuera del entorno escolar; y los servicios de salud pueden aportar evaluación odontológica, acciones preventivas, capacitación y seguimiento. Este planteamiento coincide con el enfoque de escuelas promotoras de salud, que propone integrar políticas, educación, servicios de salud y participación comunitaria para generar entornos favorables al bienestar infantil (17).

El presente estudio presenta algunas limitaciones. Su diseño transversal impide establecer temporalidad o causalidad entre edad, higiene oral y potencial cariogénico de la dieta. Asimismo, aunque los examinadores fueron cirujanos dentistas y realizaron previamente una reunión de capacitación y estandarización de los criterios clínicos, no se efectuó una calibración formal ni se estimó la concordancia interexaminador, por lo que no puede

descartarse variabilidad en el registro del DI-S. Tampoco se evaluaron el estadio individual de dentición mixta, la erupción de los dientes permanentes, la técnica y frecuencia de cepillado, la autonomía del escolar, la supervisión familiar ni otros determinantes sociofamiliares que podrían contribuir a explicar las diferencias observadas según edad. Finalmente, la disponibilidad exclusiva del puntaje global de Lipari y Andrade impidió identificar los componentes alimentarios responsables del potencial cariogénico registrado.

A pesar de estas limitaciones, el abordaje censal de la población elegible y la evaluación simultánea de dos dimensiones modificables aportan información relevante sobre las necesidades preventivas de escolares rurales de 8 a 10 años. Los resultados permiten identificar una etapa particularmente pertinente para intervenir antes de que se consoliden conductas desfavorables y durante los primeros años de permanencia de una parte importante de la dentición permanente. Futuros estudios longitudinales deberían incorporar estadio de dentición, número y estado eruptivo de dientes permanentes, mediciones detalladas de consumo dietético, frecuencia y técnica de cepillado, autonomía y supervisión familiar, así como indicadores socioeconómicos y del entorno escolar. Ello permitiría determinar en qué medida los cambios propios de la dentición y la adquisición progresiva de habilidades de autocuidado explican las diferencias observadas y evaluar la efectividad de intervenciones escolares integrales.

13.5. Conclusiones

Los escolares de 8 a 10 años de la comunidad rural estudiada presentaron condiciones predominantemente desfavorables de higiene oral y un elevado potencial cariogénico de la dieta. La higiene oral mostró una tendencia favorable con el incremento de la edad, evidenciada por una menor acumulación de depósitos blandos en los escolares mayores, mientras que no se observaron diferencias según sexo. En contraste, el potencial cariogénico de la dieta se mantuvo relativamente estable entre las edades evaluadas y fue mayor en las escolares de sexo femenino.

La ausencia de una relación significativa entre los depósitos blandos y el potencial cariogénico de la dieta indica que ambas condiciones constituyen dimensiones diferenciadas y complementarias del perfil preventivo de los escolares. Por ello, su valoración y abordaje no deberían realizarse de manera intercambiable.

Los hallazgos adquieren particular importancia durante la dentición mixta, etapa en la que coinciden la adquisición progresiva de habilidades de autocuidado con la erupción y maduración de dientes permanentes. En este contexto, los resultados respaldan la pertinencia de intervenciones escolares que combinen educación alimentaria con entrenamiento práctico y supervisado del cepillado, participación familiar y seguimiento periódico. La articulación entre las instituciones educativas y los servicios de salud podría contribuir a consolidar estas prácticas preventivas desde edades tempranas, especialmente en poblaciones rurales.

Referencias bibliográficas

1. World Health Organization [Internet]. 2025 [citado el 10 de agosto de 2026]. Oral health. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health/
2. Greene JC, Vermillion JR. The Simplified Oral Hygiene Index. Journal of the American Dental Association. 1964;68(1):7–13. doi:10.14219/jada.archive.1964.0034
3. Moynihan PJ, Kelly SAM. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. J Dent Res. 2014;93(1):8–18. doi:10.1177/0022034513508954
4. Moores CJ, Kelly SAM, Moynihan PJ. Systematic Review of the Effect on Caries of Sugars Intake: Ten-Year Update. J Dent Res. 2022;101(9):1034–45. doi:10.1177/00220345221082918
5. Angelopoulou M V, Seremidi K, Benetou V, Agouropoulos A, Rahiotis C, Gizani S. Cariogenic Diet Assessment and Analysis Tools in Children and Adolescents: A

Systematic Review. Oral Health Prev Dent. 2024;22:93–106. doi:10.3290/J.OHPD.B4997015

6. Creeth J, Bosma ML, Govier K. The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: a review. Int Dent J. 2020;63(Suppl 2):3. doi:10.1111/IDJ.12074

7. STOICA SN, MORARU SA, NIMIGEAN VR, NIMIGEAN V. Dental Caries in the First Permanent Molar during the Mixed Dentition Stage. Maedica (Bucur). el 15 de junio de 2023;18(2). doi:10.26574/MAEDICA.2023.18.2.246

8. Sánchez-Pérez L, Irigoyen-Camacho ME, Molina-Frechero N, Zepeda-Zepeda M. Fissure Depth and Caries Incidence in First Permanent Molars: A Five-Year Follow-Up Study in Schoolchildren. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(19). doi:10.3390/IJERPH16193550

9. Lipari A, Andrade P. Factores de Riesgo Cariogénico. Revista Chilena de Odontopediatría. 2002;(13):77–8.

10. Lynch RJM. The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: a review. Int Dent J. 2013;63 Suppl 2(Suppl 2):3–13. doi:10.1111/IDJ.12076

11. Noronha JC, Massara M de L, Souki BQ, Nogueira AP. First permanent molar: first indicator of dental caries activity in initial mixed dentition. Braz Dent J. 1999;10(2):99–104.

12. Winnier JJ, Naik SS, Shetty A, Patil D, Tandel S, Gore P. Impact of manual dexterity on toothbrushing efficacy in typically developing children: A cross-sectional study. Int J Paediatr Dent. 2025;35(3):492–9. doi:10.1111/IPD.13260

13. Mahboobi Z, Pakdaman A, Yazdani R, Azadbakht L, Montazeri A. Dietary free sugar and dental caries in children: A systematic review on longitudinal studies. Health Promot Perspect. el 1 de agosto de 2021;11(3):271–80. doi:10.34172/HPP.2021.35

14. Pombo-Lopes J, Silva ML, Neves B, Grillo-Evangelista J. Impact of sugar consumption on dental caries in children and adolescents: a systematic review of frequency versus quantity. BMC Public Health. 2026. doi:10.1186/S12889-026-27780-9

15. Geetha Priya PR, Asokan S, Janani RG, Kandaswamy D. Effectiveness of school dental health education on the oral health status and knowledge of children: A systematic review. Indian J Dent Res. el 1 de mayo de 2019;30(3):437–49. doi:10.4103/IJDR.IJDR_805_18

16. Tavakoli S, Saadatfar N, Tiyuri A. The effectiveness of school-based supervised tooth brushing intervention for preventing dental caries: a systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health. 2025;25(1). doi:10.1186/S12903-025-07299-Y

17. World Health Organization, editor. Making every school a health-promoting school: implementation guidance for school health services [Internet]. 2025 [citado el 7 de septiembre de 2026]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789240118966

18. Ministerio de Salud del Perú [Internet]. 2026 [citado el 7 de septiembre de 2026]. Minsa fortalece atención de salud bucal en todas las etapas de vida mediante la estrategia "Prevenir es Vivir". Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/1396287-minsa-fortalece-atencion-de-salud-bucal-en-todas-las-etapas-de-vida-mediante-la-estrategia-prevenir-es-vivir

Capítulo XIV

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE CARIES DENTAL Y RIESGO CARIOGÉNICO EN ESCOLARES

14. PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE CARIES DENTAL Y RIESGO CARIOGÉNICO EN ESCOLARES

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF DENTAL CARIES AND CARIES RISK AMONG SCHOOLCHILDREN

Vilma Mamani-Cori* https://orcid.org/0000-0002-7073-4419

Doctora en Ciencias de la Salud (Doctoris Scientiae), magíster en Salud Pública y cirujana dentista especialista en Odontopediatría. Docente asociada de pregrado y posgrado en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Su línea de investigación se centra en la odontología preventiva infantil y la salud pública. Correo: vmamani@unap.edu.pe

Teofilo Cari Canaza https://orcid.org/0009-0000-8726-8592

Bachiller en Ciencias de la Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano con capacitación continua en temas de actualidad odontológica y salud pública. Correo: kannon1369@gmail.com

Yessica Quilca-Soto https://orcid.org/0009-0001-1554-2086

Doctor en Ciencias de la Salud, Magister en Salud con mención Estomatología, Cirujano Dentista egresada de la Universidad Nacional del Altiplano, con estudios de posgrado modalidad diplomado en Rehabilitación Oral, Odontopediatría, Ciencias Forenses y Docencia Universitaria. Experiencia laboral en el sector público y privado. Correo: yquilca@unap.edu.pe

Emmanuel Luque Merma https://orcid.org/0000-0002-7549-299X

Cirujano dentista, Magíster en Salud Pública y Odontopediatra, su labor se centra en la salud bucal de niños y gestantes. Se desempeña como docente en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, donde contribuye a la formación de futuros odontólogos. Correo: eluque@unap.edu.pe

Lilifort Maritza Alvarez-Huayhua https://orcid.org/0000-0002-7330-5441

Magister Scientiae en Salud Pública con mención en Dirección y Gestión de Servicios de salud. Socio colegiado en el colegio de odontólogos del Perú. Con experiencia clínica y académica, docente contratado a tiempo parcial de la universidad Nacional del Altiplano,

Cirujano Dentista asistencial en el Ministerio de Salud y autora de publicaciones científicas. Correo: liliahna_02@hotmail.com

*Autor de correspondencia

Abstract

Introduction: Dental caries remains a major public health concern in children, particularly among vulnerable populations, where assessing caries experience alongside associated risk factors can help guide preventive strategies. **Objective:** To characterize dental caries experience and the caries risk profile and to explore their relationship with sociodemographic, family-related, biological, and behavioral factors among 8- to 10-year-old schoolchildren attending a rural educational institution in Paucarcolla, Puno, Peru. **Methods:** An observational, cross-sectional, descriptive study with an exploratory analytical component was conducted using a census-based approach that included 93 schoolchildren. Caries experience was assessed using the DMFT and dmft indices, while caries risk was evaluated using the ten components of the Mattos and Melgar model. Descriptive analyses, nonparametric tests, and count regression models were applied. **Results:** Mean DMFT was 3.40±2.06 and mean dmft was 4.95±3.65; all schoolchildren had caries experience and were classified as being at high caries risk. As age increased, DMFT increased whereas dmft decreased ($p<0.001$). The most frequent unfavorable factors were previous caries experience and cavitated lesions or white spot lesions (100%), cariogenic diet (94.6%), retentive surfaces (91.4%), and plaque index ≥1 (84.9%). Furthermore, retentive surfaces were associated with higher DMFT after adjustment for age and sex (adjusted rate ratio [aRR]=2.38; 95% CI: 1.23–4.60). **Conclusions:** The schoolchildren exhibited a high burden of caries experience and high caries risk, with a marked age-related gradient and a predominance of unfavorable clinical and behavioral conditions, highlighting the need for early, context-specific preventive strategies.

Keywords: Dental caries; Caries risk, dmft; DMFT; Rural schoolchildren.

14.1. Introducción

La caries dental continúa representando uno de los principales problemas de salud bucal a nivel mundial, pese a su naturaleza ampliamente prevenible. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce a la caries no tratada en dientes permanentes como la condición de salud más frecuente según las estimaciones del Global Burden of Disease 2021 y señala que las enfermedades bucodentales afectan a cerca de 3,7 mil millones de personas (1). Su distribución, además, no es homogénea: la carga de enfermedad y las dificultades para acceder a medidas preventivas y terapéuticas tienden a concentrarse en poblaciones socialmente vulnerables y en comunidades rurales o remotas (2–4). Este escenario ha situado la reducción de las enfermedades bucodentales y el fortalecimiento de su prevención entre las prioridades del Plan de Acción Mundial sobre Salud Bucodental 2023–2030 (5).

En la población infantil, la caries constituye un proceso multifactorial determinado por la interacción entre el biofilm dental, la exposición a azúcares fermentables, las características del huésped y factores protectores, dentro de un contexto condicionado por determinantes familiares, sociales y de acceso a la atención (4,6). La OMS reconoce el consumo de azúcares y la higiene deficiente entre los principales factores modificables relacionados con las enfermedades bucodentales (5). En escolares, esta interacción adquiere especial importancia porque las prácticas de autocuidado se encuentran todavía en proceso de consolidación y coexisten con factores familiares y ambientales que pueden favorecer o limitar las conductas preventivas (7). Por ello, la descripción de la enfermedad establecida resulta más informativa cuando se complementa con la evaluación del perfil de riesgo individual y poblacional.

Los escolares de 8 a 10 años atraviesan, además, un periodo particularmente dinámico de la dentición mixta, caracterizado por la coexistencia y el recambio progresivo de dientes temporales y permanentes. En esta etapa, los primeros molares permanentes adquieren especial relevancia debido a su erupción temprana y a las características morfológicas de sus superficies oclusales. Las fosas y fisuras profundas pueden favorecer la retención de

biofilm y dificultar su remoción, incrementando la susceptibilidad de estas superficies durante los primeros años posteriores a la erupción. Estudios realizados en niños con dentición mixta han documentado una elevada afectación de los primeros molares permanentes y diferencias relacionadas con la edad, lo que refuerza la necesidad de vigilancia y prevención durante esta etapa de transición (8,9). En consecuencia, la valoración simultánea de la dentición temporal y permanente mediante los índices ceo-d y CPO-D permite caracterizar de manera diferenciada la experiencia acumulada de caries durante el recambio dentario (10).

La evaluación del riesgo cariogénico amplía esta perspectiva al integrar factores que exceden la presencia clínica de lesiones. Mattos y Melgar plantearon que la estimación del riesgo debe considerar múltiples predictores, entre ellos la experiencia previa de caries, las características socioeconómicas y familiares, el estado general de salud, las condiciones salivales, la dieta, la exposición a fluoruros, la presencia de placa y las características retentivas de las superficies dentarias (11). Desde este enfoque, el riesgo constituye el resultado de la interacción de condiciones biológicas, conductuales y contextuales, y no de un factor aislado. Su caracterización resulta especialmente pertinente en poblaciones escolares porque permite reconocer la acumulación de condiciones desfavorables y orientar estrategias preventivas según las necesidades observadas.

En el Perú persiste una carga importante de caries en población infantil, aunque los indicadores reportados muestran variabilidad entre territorios y grupos de edad. Investigaciones recientes realizadas en escolares peruanos continúan identificando una experiencia considerable de caries en dentición temporal y permanente (12,13). Estas diferencias territoriales adquieren particular relevancia en comunidades rurales, donde las condiciones geográficas, sociales y de acceso a servicios pueden configurar perfiles específicos de salud bucal. En el altiplano peruano, la evidencia contemporánea que caracterice conjuntamente la experiencia de caries durante la dentición mixta y un perfil multifactorial de riesgo continúa siendo limitada. Generar información local resulta

necesario para reconocer necesidades preventivas y proporcionar evidencia contextualizada para la planificación de intervenciones escolares.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar la experiencia de caries dental y el perfil de riesgo cariogénico, y explorar su relación con factores sociodemográficos, familiares, biológicos y conductuales en escolares de 8 a 10 años de una institución educativa rural de Paucarcolla, Puno, Perú.

14.2. Metodología

Diseño y ámbito de estudio

Se realizó un estudio observacional de corte transversal, con alcance descriptivo y componente analítico exploratorio, en escolares de una institución educativa rural del distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno, Perú. El estudio estuvo orientado a caracterizar la experiencia de caries dental y el perfil de riesgo cariogénico en niños durante el periodo de dentición mixta.

Participantes

Se consideró una población censal constituida por los escolares de 8 a 10 años que cumplían los criterios de elegibilidad. La población analizada estuvo conformada por 93 escolares.

Se incluyeron escolares cuyos padres o responsables autorizaron su participación mediante consentimiento informado y que, adicionalmente, otorgaron su asentimiento para la evaluación.

Se excluyeron escolares con asistencia irregular durante el periodo de recolección de datos y aquellos que, al momento del examen, presentaron alguna condición sistémica que imposibilitara la evaluación clínica bucal.

Variables y evaluación de la experiencia de caries

La experiencia de caries dental se evaluó separadamente para las denticiones permanente y temporal mediante los índices CPO-D y ceo-d, respectivamente (14). El CPO-D se obtuvo a partir del número de dientes permanentes cariados (C), perdidos por caries (P) y obturados (O); mientras que el ceo-d consideró dientes temporales cariados (c), extraídos por caries o con indicación de extracción (e) y obturados (o).

Debido a que los participantes se encontraban en periodo de dentición mixta, ambos índices fueron analizados de manera independiente. La presencia de experiencia de caries se estableció cuando el escolar presentó CPO-D >0 y/o ceo-d >0.

Evaluación del riesgo cariogénico

El riesgo cariogénico se determinó mediante un modelo multifactorial basado en la evaluación propuesta por Mattos y Melgar (11), que considera la interacción de condiciones contextuales, familiares, sistémicas, biológicas, conductuales y clínicas relacionadas con el desarrollo de caries dental.

Se evaluaron diez factores: condición socioeconómica, estabilidad en el hogar, salud general, experiencia previa de caries, flujo y consistencia salival, dieta cariogénica, exposición al flúor, presencia de lesiones cavitadas o manchas blancas, superficies retentivas e índice de placa.

Para la evaluación del componente superficies retentivas, se consideró como condición desfavorable la presencia clínica de fosas y fisuras profundas con características retentivas, capaces de favorecer la acumulación de biofilm. La presencia de superficies oclusales con fosas y fisuras sin características clínicas de retención no fue considerada, por sí sola, como condición desfavorable.

Para cada componente se asignó +1 cuando se identificó una condición favorable y −1 ante la presencia de la condición desfavorable. La suma de los componentes permitió obtener una puntuación global, utilizada posteriormente para establecer la categoría de riesgo

cariogénico correspondiente. De acuerdo con los criterios del modelo aplicado, los participantes fueron clasificados en riesgo alto, moderado o bajo.

Además de la clasificación global, los diez componentes fueron examinados individualmente para caracterizar la distribución de factores favorables y desfavorables en la población estudiada.

Análisis estadístico

Se efectuó un análisis descriptivo de las características de los participantes. Las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se describieron mediante media y desviación estándar, así como mediana y rango intercuartílico, según correspondiera. Para los principales indicadores epidemiológicos se estimaron intervalos de confianza del 95%.

La experiencia de caries en dentición permanente y temporal se analizó mediante los índices CPO-D y ceo-d, respectivamente, tanto de forma global como según edad y sexo. Considerando la naturaleza discreta y la distribución de estos indicadores, las comparaciones entre los tres grupos de edad se realizaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis y las comparaciones entre sexos mediante la prueba U de Mann-Whitney. Cuando correspondió, las comparaciones múltiples se ajustaron para controlar el incremento del error tipo I.

El perfil de riesgo cariogénico se describió mediante su clasificación global, la distribución de la puntuación acumulada y las frecuencias de sus diez componentes individuales. La relación entre la puntuación acumulada de riesgo y los índices CPO-D y ceo-d se exploró mediante el coeficiente rho de Spearman. Asimismo, se comparó la distribución de ambos índices según las condiciones favorables y desfavorables de los componentes del riesgo que presentaron variabilidad mediante la prueba U de Mann-Whitney. Los componentes correspondientes a experiencia previa de caries y lesiones cavitadas o manchas blancas no se incorporaron a estos análisis comparativos debido a la ausencia de variabilidad y a su solapamiento conceptual con la experiencia de caries.

Finalmente, se construyeron modelos de regresión de conteo parsimoniosos para explorar las asociaciones con CPO-D y ceo-d, ajustadas por edad y sexo. La selección entre regresión de Poisson y binomial negativa se realizó considerando la presencia de sobredispersión de los datos. Para CPO-D se evaluó la edad, el sexo y la presencia de superficies retentivas, mientras que para ceo-d se consideraron la edad, el sexo y la condición de salud general. Las asociaciones se expresaron mediante razones de tasas ajustadas (RTa) e intervalos de confianza del 95%.

Se estableció un nivel de significación estadística de α=0,05. Dado el diseño transversal y el carácter exploratorio del componente analítico, las asociaciones fueron interpretadas sin atribuir relaciones causales o predictivas.

Consideraciones éticas

La participación de los escolares fue voluntaria. Previamente a la evaluación se obtuvo el consentimiento informado de los padres o responsables y el asentimiento de los niños. La información fue tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente con fines de investigación, preservando la identidad de los participantes.

14.3. Resultados

Participaron 93 escolares de 8 a 10 años de una institución educativa rural de Paucarcolla, Puno. La edad media fue de 9,13 ± 0,88 años. Del total, 47 (50,5%) fueron mujeres y 46 (49,5%) varones. Según edad, 30 escolares (32,3%) tenían 8 años, 21 (22,6%) 9 años y 42 (45,2%) 10 años.

Experiencia de caries dental

La experiencia de caries en dentición permanente presentó un CPO-D medio de 3,40 ± 2,06, con una mediana de 4 y valores comprendidos entre 0 y 10. En dentición temporal, el ceo-d alcanzó una media de 4,95 ± 3,65, con mediana de 5 y un rango de 0 a 14.

Tabla 1. Características de los participantes y experiencia de caries dental (n=93)

Característica	Media ± DE	Mediana (RIC)	Rango	n (%)
Edad	9,13 ± 0,88			
8 años				30 (32,3)
9 años				21 (22,6)
10 años				42 (45,2)
Sexo				
Mujeres				47 (50,5)
Varones				46 (49,5)
CPO-D	3,40 ± 2,06	4 (2–4)	0–10	
ceo-d	4,95 ± 3,65	5 (2–8)	0–14	

DE: desviación estándar; RIC: Rango intercuartílico.

La totalidad de los escolares presentó experiencia de caries en al menos una de las dos denticiones, definida por la presencia de CPO-D >0 y/o ceo-d >0. Esta proporción correspondió al 100% de la población evaluada.

Experiencia de caries según edad

Se observó un patrón etario diferenciado entre ambas denticiones. El CPO-D aumentó progresivamente con la edad, desde una media de 2,03 ± 1,73 a los 8 años hasta 4,48 ± 1,94 a los 10 años. En sentido contrario, el ceo-d disminuyó desde 8,23 ± 2,93 a los 8 años hasta 2,50 ± 2,47 a los 10 años.

Tabla 2. Experiencia de caries dental según edad

Edad	n	CPO-D, media ± DE	CPO-D, mediana (RIC)	ceo-d, media ± DE	ceo-d, mediana (RIC)
8 años	30	2,03 ± 1,73	2 (0–3,75)	8,23 ± 2,93	8 (6,25–10)
9 años	21	3,19 ± 1,50	4 (2–4)	5,14 ± 2,74	5 (3–7)
10 años	42	4,48 ± 1,94	4 (3–5)	2,50 ± 2,47	2,5 (0–4,75)

DE: desviación estándar; RIC: Rango intercuartílico.

Las diferencias entre los grupos de edad fueron estadísticamente significativas tanto para el CPO-D como para el ceo-d (p<0,001). El comportamiento observado mostró un incremento de la experiencia de caries en dentición permanente y una disminución simultánea del ceo-d conforme aumentó la edad.

Experiencia de caries según sexo

Las mujeres presentaron un CPO-D medio de 3,57, mientras que en los varones fue de 3,22. Para la dentición temporal, las medias de ceo-d fueron 4,81 y 5,09 en mujeres y varones, respectivamente.

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas del CPO-D (p=0,192) ni del ceo-d (p=0,515) según sexo, por lo que la experiencia de caries mostró una distribución comparable entre mujeres y varones.

Perfil de riesgo cariogénico

De acuerdo con el modelo de evaluación del riesgo cariogénico utilizado, los 93 escolares (100%) fueron clasificados en la categoría de alto riesgo de caries. No se registraron participantes en las categorías de riesgo moderado o bajo.

A pesar de la homogeneidad de la clasificación final, la puntuación acumulada de los diez componentes presentó variabilidad entre los participantes. La puntuación media fue de −2,51 ± 2,25, con mediana de −2, rango intercuartílico de −4 a 0 y valores comprendidos entre −8 y +2.

Tabla 3. Clasificación y puntuación global del riesgo cariogénico

Indicador	Media ± DE	Mediana (RIC)	Rango	n (%)
Alto riesgo				93 (100,0)
Riesgo moderado				0 (0,0)
Bajo riesgo				0 (0,0)
Puntuación	−2,51 ± 2,25	−2 (−4 a 0)	−8 a +2	

DE: desviación estándar; RIC: Rango intercuartílico.

La ausencia de variabilidad en la categoría final de riesgo impidió realizar comparaciones entre niveles de riesgo. En consecuencia, la caracterización del perfil cariogénico se complementó mediante la distribución de los componentes individuales del modelo.

Relación entre puntuación de riesgo y experiencia de caries

En el análisis exploratorio, la puntuación global del riesgo cariogénico presentó una correlación inversa de magnitud baja con el CPO-D (rho de Spearman = –0,252; p=0,015), indicando que las puntuaciones más desfavorables tendieron a acompañarse de una mayor experiencia de caries en dentición permanente.

No se observó asociación estadísticamente significativa entre la puntuación global y el ceo-d (rho=0,098; p=0,350).

Estos resultados deben interpretarse considerando que el modelo de riesgo incorpora componentes clínicos relacionados con la propia experiencia de caries; por ello, la correlación con los índices CPO-D y ceo-d se consideró exploratoria y no una estimación de capacidad predictiva.

Distribución de los componentes del riesgo cariogénico

Aunque la totalidad de los escolares fue clasificada con alto riesgo de caries, la distribución de los componentes individuales mostró diferencias importantes en la frecuencia de condiciones favorables y desfavorables. Los factores negativos más frecuentes correspondieron a la experiencia previa de caries y presencia de lesiones cavitadas o manchas blancas, presentes en la totalidad de los participantes, seguidos por dieta cariogénica, presencia de superficies retentivas e índice de placa igual o mayor a 1.

Tabla 4. Distribución de los componentes del riesgo cariogénico en escolares de 8 a 10 años

Componente del riesgo	Condición favorable (+1) n (%)	Condición desfavorable (−1) n (%)
Condición socioeconómica (CSE)	69 (74,2)	24 (25,8)
Estabilidad en el hogar (EH)	54 (58,1)	39 (41,9)
Salud general (SG)	52 (55,9)	41 (44,1)
Experiencia previa de caries (EPC)	0 (0,0)	93 (100,0)
Flujo y consistencia salival (FCS)	81 (87,1)	12 (12,9)
Dieta cariogénica (DC)	5 (5,4)	88 (94,6)
Exposición al flúor (F)	66 (71,0)	27 (29,0)
Lesiones cavitadas o manchas blancas (LCC)	0 (0,0)	93 (100,0)
Superficies retentivas (SR)	8 (8,6)	85 (91,4)
Índice de placa (IP)	14 (15,1)	79 (84,9)

Nota. Una puntuación de +1 corresponde a la condición favorable y −1 a la condición desfavorable de cada componente de la evaluación de riesgo cariogénico.

La experiencia previa de caries y la presencia de lesiones cavitadas o manchas blancas constituyeron condiciones desfavorables en el 100% de los escolares. Entre los factores potencialmente modificables destacó la dieta cariogénica, presente en 88 participantes (94,6%), seguida por un índice de placa ≥1 en 79 (84,9%). Asimismo, 85 escolares (91,4%) presentaron superficies retentivas.

En contraste, algunos componentes mostraron predominio de condiciones favorables. El flujo y consistencia salival aparentemente normal estuvo presente en 81 escolares (87,1%), mientras que 69 (74,2%) presentaron una condición socioeconómica clasificada como razonable y 66 (71,0%) registraron exposición al flúor. La estabilidad en el hogar y la buena salud general estuvieron presentes en 58,1% y 55,9% de los participantes, respectivamente.

En conjunto, el perfil observado evidencia que la clasificación generalizada de alto riesgo estuvo acompañada principalmente por una elevada carga de enfermedad previa y actual, junto con una alta frecuencia de factores locales y conductuales desfavorables.

Componentes del riesgo cariogénico y experiencia de caries dental

Se exploraron las diferencias en la experiencia de caries según ocho componentes del perfil de riesgo que presentaron variabilidad entre los escolares. La experiencia previa de caries (EPC) y la presencia de lesiones cavitadas o manchas blancas (LCC) no fueron incluidas en este análisis debido a que ambos componentes fueron desfavorables en el 100% de los participantes.

Tabla 5. Experiencia de caries dental según componentes seleccionados del riesgo cariogénico

Componente	Condición	n	CPO-D, mediana (RIC)	p	ceo-d, mediana (RIC)	p
CSE	Favorable	69	4 (2–4)	0,364	5 (3–8)	0,089
	Desfavorable	24	4 (2–5,25)		3,5 (0–7)	
EH	Favorable	54	3 (2–4)	0,096	5 (3–7)	0,781
	Desfavorable	39	4 (2,5–4)		5 (0–8)	
SG	Favorable	52	4 (1,75–4)	0,177	5 (4–8)	0,040
	Desfavorable	41	4 (2–5)		4 (0–7)	
FCS	Favorable	81	4 (2–4)	0,489	5 (1–8)	0,669
	Desfavorable	12	4 (3–4,25)		5 (3,5–6,25)	
DC	Favorable	5	6 (4–7)	0,075	0 (0–6)	0,133
	Desfavorable	88	4 (2–4)		5 (2–8)	
F	Favorable	66	4 (2–4)	0,637	5 (1–7,75)	0,300
	Desfavorable	27	3 (2–4)		5 (3–8)	
SR	Favorable	8	0,5 (0–3)	0,004	7 (3–8,5)	0,411
	Desfavorable	85	4 (2–4)		5 (2–7)	
IP	Favorable	14	4 (2,25–4)	0,556	5 (4–5,75)	0,701
	Desfavorable	79	4 (2–4)		5 (1–8)	

RIC: Rango intercuartílico.

Nota: Comparaciones mediante U de Mann-Whitney. EPC y LCC fueron excluidos del análisis comparativo por ausencia de variabilidad.

Entre los componentes examinados, la presencia de superficies retentivas mostró diferencias en la experiencia de caries de la dentición permanente. Los escolares con condición desfavorable presentaron una mediana de CPO-D de 4 (RIC: 2–4), frente a 0,5 (RIC: 0–3) entre aquellos sin superficies retentivas (p=0,004). La magnitud de la diferencia fue elevada en el análisis no ajustado (correlación biserial por rangos = –0,610, tomando la condición favorable como referencia).

Para el ceo-d se observó una diferencia según el componente de salud general (p=0,040); sin embargo, la dirección del resultado no mostró el patrón esperado, ya que los escolares clasificados con condición favorable presentaron valores superiores de ceo-d. Este hallazgo fue considerado exploratorio y susceptible de confusión, particularmente por la edad y las características propias del recambio dentario.

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas del CPO-D o ceo-d según condición socioeconómica, estabilidad en el hogar, flujo y consistencia salival, exposición al flúor o índice de placa. La dieta cariogénica tampoco alcanzó significación estadística en el análisis bivariado; no obstante, la marcada desproporción entre escolares con condición favorable (n=5) y desfavorable (n=88) limita la precisión de esta comparación.

Análisis ajustado de los factores asociados con la experiencia de caries

Se construyeron modelos de regresión de conteo parsimoniosos para explorar si las asociaciones observadas en el análisis bivariado se mantenían después de controlar por edad y sexo. Para el CPO-D se empleó regresión de Poisson, debido a la ausencia de sobredispersión relevante (índice de dispersión de Pearson=0,95). Para el ceo-d, la presencia de sobredispersión (índice de dispersión=1,73) justificó el empleo de regresión binomial negativa.

Tabla 6. Modelos ajustados para experiencia de caries en dentición permanente y temporal

Desenlace / variable	Razón de tasas ajustada (RTa)	IC95%	p
CPO-D			
Edad, por cada año adicional	1,44	1,24–1,66	<0,001
Sexo masculino vs. femenino	0,89	0,72–1,09	0,263
Superficies retentivas: desfavorable vs. favorable	2,38	1,23–4,60	0,010
ceo-d			
Edad, por cada año adicional	0,56	0,48–0,65	<0,001
Sexo masculino vs. femenino	0,97	0,76–1,25	0,821
Salud general: desfavorable vs. favorable	0,74	0,57–0,96	0,02

Nota. RTa: razón de tasas ajustada. Los modelos fueron ajustados por edad y sexo. Para CPO-D se empleó regresión de Poisson y para ceo-d regresión binomial negativa.

En el modelo para dentición permanente, cada año adicional de edad se asoció con un incremento aproximado del 44% en la tasa esperada de CPO-D (RTa=1,44; IC95%: 1,24–1,66; p<0,001). Asimismo, los escolares con superficies retentivas presentaron una tasa esperada de CPO-D 2,38 veces mayor que aquellos sin esta condición, después de controlar por edad y sexo (IC95%: 1,23–4,60; p=0,010). No se identificó una asociación independiente con el sexo.

Para la dentición temporal, cada año adicional de edad se relacionó con una reducción aproximada del 44% en la tasa esperada de ceo-d (RTa=0,56; IC95%: 0,48–0,65; p<0,001). La condición desfavorable de salud general se asoció con una tasa de ceo-d 26% menor respecto de la condición favorable (RTa=0,74; IC95%: 0,57–0,96; p=0,023), mientras que el sexo no mostró asociación estadísticamente significativa.

La asociación inversa observada entre salud general desfavorable y ceo-d debe interpretarse como un hallazgo exploratorio, debido a que su dirección no corresponde a la relación conceptualmente esperada y el diseño transversal no permite establecer temporalidad ni causalidad.

14.4. Discusión

El presente estudio evidenció una elevada carga de experiencia de caries en escolares rurales de 8 a 10 años, acompañada de una clasificación generalizada de alto riesgo cariogénico. Los principales hallazgos fueron un CPO-D medio de 3,40 y un ceo-d de 4,95, experiencia de caries en al menos una de las dos denticiones en la totalidad de los participantes y un marcado patrón relacionado con la edad: mientras el ceo-d disminuyó progresivamente entre los 8 y 10 años, el CPO-D aumentó. El perfil de riesgo mostró, además, una elevada frecuencia de experiencia previa de caries, lesiones cavitadas o manchas blancas, dieta cariogénica, superficies retentivas e índice de placa desfavorable. Entre los componentes evaluados, la presencia de fosas y fisuras profundas y retentivas se mantuvo asociada con mayor experiencia de caries en dentición permanente después del ajuste por edad y sexo.

La magnitud de la experiencia de caries observada debe interpretarse considerando las características de la población y el periodo de dentición mixta. En escolares mexicanos con dentición mixta se ha descrito que la dentición temporal mantiene una mayor experiencia de caries que la permanente, aunque la afectación de esta última aumenta con la edad(15). De manera similar, un estudio reciente realizado en escolares peruanos de 5 a 8 años de Oxapampa reportó una carga particularmente importante de enfermedad en dentición temporal (16). Las diferencias entre los valores comunicados por estos estudios y los encontrados en Paucarcolla deben interpretarse con cautela debido a las diferencias en edad, contexto poblacional y características metodológicas; sin embargo, conjuntamente muestran que la coexistencia de enfermedad en ambas denticiones constituye un aspecto relevante durante esta etapa de transición.

El gradiente etario observado fue uno de los hallazgos más consistentes. El CPO-D aumentó desde 2,03 a los 8 años hasta 4,48 a los 10 años, mientras que el ceo-d disminuyó de 8,23 a 2,50 en el mismo intervalo. Después del ajuste, cada año adicional de edad se asoció con una tasa esperada de CPO-D 44% mayor y una tasa de ceo-d aproximadamente 44% menor. Este comportamiento es compatible con la dinámica de la dentición mixta: a medida que progresa el recambio, disminuye el número de dientes temporales presentes y aumenta el tiempo de exposición de los permanentes al ambiente bucal. En niños con dentición mixta, Stoica et al.(8) observaron diferencias significativas en la afectación de los primeros molares permanentes según edad, sin diferencias significativas por sexo. Otros estudios también han señalado que la experiencia de caries de los dientes temporales y permanentes debe interpretarse conjuntamente durante esta etapa, debido a la relación existente entre la enfermedad de la dentición primaria y la posterior afectación de los primeros molares permanentes (16,17).

La ausencia de diferencias significativas según sexo en Paucarcolla coincide con los resultados observados por Stoica et al.(8) en primeros molares permanentes durante la dentición mixta. En nuestra población, las diferencias entre mujeres y varones fueron pequeñas tanto para CPO-D como para ceo-d, mientras que el efecto asociado con la edad fue considerablemente mayor. Esto sugiere que, dentro del intervalo de 8 a 10 años estudiado, la etapa de recambio y el tiempo de exposición dentaria podrían tener mayor relevancia para explicar la distribución de la experiencia de caries que el sexo. No obstante, la naturaleza transversal del estudio no permite establecer la trayectoria individual de la enfermedad.

La clasificación del 100% de los escolares como de alto riesgo cariogénico constituye otro hallazgo relevante, aunque su interpretación no debe limitarse a la categoría final. Mattos y Melgar enfatizan que la evaluación del riesgo de caries requiere integrar múltiples predictores, entre ellos la experiencia previa de enfermedad, dieta, control de placa, condiciones sociodemográficas, saliva, antecedentes médicos y exposición a fluoruros (11). En concordancia con este enfoque, la puntuación acumulada presentó variabilidad entre

los escolares pese a compartir la misma categoría de riesgo. Este resultado evidencia que una clasificación global puede ocultar configuraciones diferentes de factores favorables y desfavorables, por lo que el análisis de sus componentes aporta información epidemiológica adicional.

Los componentes clínicos relacionados directamente con la enfermedad fueron particularmente frecuentes: la experiencia previa de caries y la presencia de lesiones cavitadas o manchas blancas estuvieron presentes como condiciones desfavorables en todos los escolares. Estos componentes deben interpretarse principalmente como indicadores de la carga acumulada o actual de enfermedad y no como factores independientes explicativos de los índices CPO-D y ceo-d. Esta distinción es relevante porque la experiencia previa de caries constituye uno de los predictores tradicionalmente utilizados en los modelos de riesgo (18), pero su análisis simultáneo con medidas de experiencia actual puede generar solapamiento conceptual. Por esta razón, en el presente estudio no se utilizaron estos componentes para atribuir independientemente la magnitud de los índices de caries.

Entre los componentes potencialmente modificables, destacó la elevada frecuencia de dieta cariogénica (94,6%) y de índice de placa ≥1 (84,9%). La presencia casi universal de estos factores resulta epidemiológicamente relevante, aunque paradójicamente limita la posibilidad de demostrar asociaciones estadísticas dentro de la propia población debido a la escasa variabilidad de exposición. En consecuencia, la ausencia de diferencias significativas del CPO-D o ceo-d según estos componentes no debe interpretarse como evidencia de ausencia de relación. Estudios previos que han utilizado aproximaciones multifactoriales al riesgo han identificado la frecuencia de higiene y el consumo de azúcares entre las características relacionadas con el riesgo cariogénico (18–20). La elevada frecuencia encontrada en Paucarcolla señala, por tanto, áreas potencialmente relevantes para intervenciones preventivas, cuya relación específica con la carga de enfermedad deberá analizarse mediante mediciones más detalladas de dieta e higiene oral.

La presencia de fosas y fisuras profundas y retentivas fue identificada en el 91,4% de los escolares y constituyó el componente clínico que mostró la asociación más consistente con la experiencia de caries en dentición permanente. Después del ajuste por edad y sexo, los escolares con superficies retentivas presentaron una tasa esperada de CPO-D 2,38 veces la de aquellos sin esta característica. La plausibilidad clínica de este hallazgo es particularmente relevante en el grupo etario estudiado, debido a que los primeros molares permanentes constituyen las principales piezas posteriores permanentes expuestas durante esta etapa y sus superficies oclusales pueden presentar fosas y fisuras profundas que favorecen la retención de biofilm. La evidencia contemporánea confirma la vulnerabilidad de estos dientes durante la dentición mixta: Stoica et al. (8) encontraron caries en primeros molares permanentes en 60,9% de los niños evaluados, mientras que Agrawal et al. (17) observaron que la superficie oclusal se encontraba entre las más afectadas y documentaron asociación entre caries de molares temporales y primeros molares permanentes. Estos hallazgos respaldan la importancia de la vigilancia precoz de las superficies oclusales recién erupcionadas.

La relevancia preventiva de las superficies retentivas debe, sin embargo, interpretarse sin atribuir causalidad a los resultados transversales. En esta etapa de la dentición, los primeros molares permanentes acumulan progresivamente mayor tiempo de exposición, por lo que anatomía, edad eruptiva y exposición al ambiente cariogénico se encuentran estrechamente relacionadas. Aunque la asociación con superficies retentivas persistió después de ajustar por edad y sexo, el reducido número de escolares sin esta condición produjo intervalos de confianza relativamente amplios. Por ello, el resultado debe considerarse evidencia exploratoria de una asociación clínica relevante que requiere confirmación en diseños longitudinales. Desde una perspectiva preventiva, estudios recientes continúan señalando la vulnerabilidad de los primeros molares permanentes con fisuras profundas durante la dentición mixta y la importancia de intervenciones preventivas dirigidas según riesgo (17).

La condición socioeconómica, estabilidad del hogar, flujo y consistencia salival y exposición a fluoruros no mostraron diferencias significativas en la experiencia de caries. Estos resultados tampoco deben interpretarse como ausencia de importancia etiológica. El modelo utilizado categoriza fenómenos complejos mediante indicadores dicotómicos, lo que puede reducir sensibilidad para detectar gradientes de exposición. Resulta particularmente ilustrativo que el 74,2% de los escolares presentara condición socioeconómica clasificada como favorable y el 71,0% exposición a fluoruros, mientras coexistían frecuencias muy elevadas de dieta cariogénica, placa y superficies retentivas. El perfil observado sugiere que la acumulación de riesgo en esta población no puede explicarse mediante un único determinante y refuerza la utilidad de una aproximación multifactorial.

El hallazgo de un menor ceo-d entre los escolares clasificados con condición desfavorable de salud general persistió después del ajuste por edad y sexo, pero mostró una dirección contraria a la esperada conceptualmente. No existe fundamento para interpretar este resultado como un efecto protector de una condición de salud desfavorable. El carácter amplio del criterio —que incluye enfermedad reciente y consumo de medicamentos—, la posibilidad de confusión residual y el tamaño de la población estudiada pueden contribuir a esta asociación. En consecuencia, debe considerarse un resultado exploratorio que requiere confirmación y no una relación clínica causal.

Desde una perspectiva territorial, los resultados también aportan información local relevante. Estudios epidemiológicos previos realizados en el departamento de Puno ya habían documentado una elevada carga de caries en escolares, aunque abarcaron intervalos de edad considerablemente más amplios y no caracterizaron simultáneamente los componentes del riesgo empleados en el presente estudio (21,22). La evaluación específica de escolares rurales de 8 a 10 años permite concentrarse en una etapa crítica de transición dentaria y mostrar que la elevada experiencia de enfermedad coexiste con múltiples condiciones desfavorables potencialmente susceptibles de prevención. Estos resultados apoyan la necesidad de estrategias escolares que combinen vigilancia periódica,

control del biofilm, orientación dietética, exposición adecuada a fluoruros y evaluación temprana de fosas y fisuras profundas de primeros molares permanentes.

Entre las fortalezas del estudio destaca la inclusión censal de los escolares elegibles, la evaluación simultánea de las denticiones temporal y permanente y la caracterización multidimensional del riesgo cariogénico. Asimismo, el análisis diferenciado por edad permitió identificar el patrón de transición entre ceo-d y CPO-D que habría quedado parcialmente oculto utilizando únicamente valores globales. Entre las limitaciones, el diseño transversal impide establecer temporalidad o causalidad; la evaluación se restringió a una institución educativa rural, por lo que los resultados no deben extrapolarse automáticamente a otros escolares del distrito o del departamento; y varios componentes del modelo de riesgo fueron dicotomizados, reduciendo la variabilidad disponible para los análisis. Además, la concentración de algunos factores desfavorables en más del 90% de los participantes produjo grupos comparativos pequeños e imprecisión en determinadas estimaciones. Finalmente, algunos componentes del modelo de riesgo incorporan manifestaciones de la propia enfermedad, por lo que fueron interpretados descriptivamente y no como predictores independientes.

En conjunto, los hallazgos muestran que los escolares evaluados presentan una elevada experiencia de caries en un contexto de alto riesgo cariogénico generalizado, con un marcado gradiente asociado con la edad durante la dentición mixta. La alta frecuencia de dieta cariogénica, placa y fosas y fisuras profundas-retentivas identifica condiciones relevantes para la planificación preventiva. Particularmente, la asociación entre superficies retentivas y CPO-D destaca la importancia de la vigilancia de los primeros molares permanentes durante los primeros años posteriores a su erupción, aunque estudios longitudinales serán necesarios para establecer la temporalidad y magnitud de estas relaciones.

14.5. Conclusiones

Los escolares evaluados presentaron una elevada carga de caries dental, evidenciada por la presencia de experiencia de caries en la totalidad de la población y por valores importantes de los índices CPO-D y ceo-d. La distribución de estos indicadores mostró un patrón relacionado con la edad: mientras la experiencia de caries en la dentición permanente aumentó progresivamente, la correspondiente a la dentición temporal disminuyó, comportamiento compatible con la dinámica del recambio dentario durante la dentición mixta. No se observaron diferencias relevantes según sexo.

La evaluación multifactorial mostró que todos los escolares fueron clasificados con alto riesgo de caries. Entre las condiciones desfavorables más frecuentes destacaron la experiencia previa y las lesiones clínicas de caries, el elevado potencial cariogénico de la dieta, la presencia de superficies retentivas y la acumulación de placa dental. La homogeneidad de la clasificación global evidencia una población con una importante concentración de factores relacionados con caries y, al mismo tiempo, limita la capacidad de esta categorización para discriminar diferentes niveles de riesgo dentro del grupo estudiado.

En el análisis ajustado, la mayor edad y la presencia de superficies retentivas se asociaron con una mayor experiencia de caries en la dentición permanente. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de la vigilancia preventiva durante la dentición mixta, particularmente conforme aumenta el tiempo de exposición de los dientes permanentes al medio bucal y ante la presencia de superficies anatómicamente susceptibles a la retención de biofilm. Las asociaciones identificadas deben interpretarse dentro del carácter transversal del estudio y no como relaciones causales.

En conjunto, los resultados evidencian la necesidad de estrategias preventivas integrales y oportunas en esta población escolar rural, orientadas no solo al tratamiento de la enfermedad existente, sino también al control periódico del riesgo, la higiene oral, la exposición dietética cariogénica y la protección de superficies susceptibles. La elevada carga de enfermedad y la concentración de factores desfavorables respaldan la pertinencia

de fortalecer acciones preventivas articuladas entre los servicios de salud, la institución educativa y las familias.

Referencias bibliográficas

1. World Health Organization [Internet]. 2025 [citado el 10 de agosto de 2026]. Oral health. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health
2. Villalobos-Rodelo JJ, Mendoza-Rodríguez M, Islas-Zarazúa R, Márquez-Rodríguez S, Mora-Acosta M, Pontigo-Loyola AP, et al. Experience and Prevalence of Dental Caries in 6 to 12-Year-Old School Children in an Agricultural Community: A Cross-Sectional Study. Children. 2021;8:99. doi:10.3390/CHILDREN8020099
3. Tu C, Wang G, Hu Z, Wang S, Yan Q, Liu X. Burden of oral disorders, 1990–2019: estimates from the Global Burden of Disease Study 2019. Arch Med Sci. 2023;19(4):930. doi:10.5114/AOMS/165962
4. Alhabdan YA, Albeshr AG, Yenugadhati N, Jradi H. Prevalence of dental caries and associated factors among primary school children: A population-based cross-sectional study in Riyadh, Saudi Arabia. Environ Health Prev Med. 2018;23(1):1–14. doi:10.1186/S12199-018-0750-Z/TABLES/3
5. Organización Mundial de la Salud. Estrategia y plan de acción SB 2023-2030 [Internet]. 2024 [citado el 24 de agosto de 2026];1–109. Disponible en: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/b444b9b7-21ee-42c3-9c94-4b5e154534a7/content
6. Chen J, Duangthip D, Gao SS, Huang F, Anthonappa R, Oliveira BH, et al. Oral Health Policies to Tackle the Burden of Early Childhood Caries: A Review of 14 Countries/Regions. Frontiers in Oral Health. 2021;2:670154–670154. doi:10.3389/FROH.2021.670154/PDF<IMG
7. Zhai L, Kong J, Zhao C, Xu Y, Sang X, Zhu W, et al. Global trends and challenges in childhood caries: a 20-year bibliometric review. Transl Pediatr. 2025;14(1):139–52. doi:10.21037/TP-24-415/PRF

8. Stoica SN, Moraru SA, Nimigean VR, Nimigean V. Dental Caries in the First Permanent Molar during the Mixed Dentition Stage. Maedica (Bucur). 2023;18(2). doi:10.26574/MAEDICA.2023.18.2.246

9. Mubaraki S, Alolyan R, Albrekeit J, Alfouzan S, Abosharkh M, Alsaeri N, et al. Prevalence of caries in first permanent molar among children in Saudi Arabia: a retrospective study. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2022;26(20):7550–5. doi:10.26355/EURREV_202210_30026

10. Bourgeois DM, Llodra JC. Global burden of dental condition among children in nine countries participating in an international oral health promotion programme, 2012-2013. Int Aff. 2014;64:27–34. doi:10.1111/idj.12129

11. Mattos MA, Melgar RA. Riesgo de caries dental. Revista Estomatológica Herediana. 2004;14(2–1). doi:10.20453/REH.V14I2-1.2022

12. Castillo JL, Palma C, Cabrera-Matta A. Early Childhood Caries in Peru. Front Public Health. 2019;7:469160. doi:10.3389/FPUBH.2019.00337/BIBTEX

13. Peña-Alegre M, Porcel IN, Mattos-Vela MA, Villavicencio-Caparó E. Impact of Oral Conditions on Quality of Life in Peruvian Preschoolers in Rural and Urban Areas. Odovtos - International Journal of Dental Sciences. 2026;25(3):162–73. doi:10.15517/ijds.2023.55835

14. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods [Internet]. 5a ed. Geneva: WHO; 2013 [citado el 11 de agosto de 2026]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789241548649

15. Vera-Virrueta CG, Sansores-Ambrosio F, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez MI, Casanova-Rosado AJ, Casanova-Sarmiento JA, et al. Experience, Prevalence, and Severity of Dental Caries in Mexican Preschool and School-Aged Children. Cureus. 2023;15(12). doi:10.7759/CUREUS.51079

16. Osbén ÁRM, Seguel LFU. Evaluación de un proyecto de intervención en salud oral en un centro educativo en la selva central del Perú. Revista Estomatológica Herediana. 2024;34(3):245–53. doi:10.20453/REH.V34I3.5835

17. Agrawal SK, Bhagat T, Shrestha A. Dental Caries in Permanent First Molar and Its Association with Carious Primary Second Molar among 6-11-Year-Old School Children in Sunsari, Nepal. Int J Dent. 2023;2023. doi:10.1155/2023/9192167

18. Huamán SD, Melgar RA. Riesgo de caries y su relación con las características clínicas bucales, sistémicas y conductuales de pacientes infantes. Revista Estomatológica Herediana. 2014;24(2):91–91. doi:10.20453/REH.V24I2.2129

19. Sotomayor Ortellado R, Matiauda Otaño A, Ferreira Cabañas A, Canese Krivoshein A. Dieta, higiene bucal y riesgo de caries dental en niños escolares de Concepcion, durante el confinamiento por COVID-19. Pediatría (Asunción). 2021;48(1):65–72. doi:10.31698/ped.48012021011

20. Villagrán Colón E, Bustamante Castillo B, Moreno Quiñónez A, Bustamante-Castillo M. Prevalencia de caries de infancia temprana severa y factores de riesgo asociados en un grupo de niños del área metropolitana de Guatemala. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2021;11(1):62–75. doi:10.47990/alop.v11i1.212

21. Mamani V, Padilla TC. Riesgo estomatológico e impacto de las afecciones bucales en la calidad de vida de preescolares del ámbito rural en Puno. Odontol Pediatr. 2016;15(2):108–16. Disponible en: pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-835084?lang=es

22. Mamani-Cori V, Calcina-Asillo TP, Torres-Aguilar DM, Quispe-Quispe B, Quispe-Maquera NB, Villanueva-Alvaro NS. Inactivación con fluoruro diamino de plata de caries cavitadas en niños con déficit de hierro. Revista Vive. 2024;7(21):803–12. doi:10.33996/revistavive.v7i21.340

Editorial
CICI
CENTRO DE INVESTIGACIONES
Y CAPACITACIONES INTERDISCIPLINARES

CIENCIA
EDUCACIÓN
SOCIEDAD
INNOVACIÓN
SOSTENIBILIDAD



"El conocimiento no tiene fronteras, se enriquece cuando dialoga con otras disciplinas."

Conocimiento Global e Interdisciplinario N° 13 es una obra colectiva que reúne aportes académicos, científicos y reflexivos desde diversas áreas del saber, con el propósito de generar un espacio de diálogo interdisciplinario que contribuya a comprender los desafíos contemporáneos y a proponer soluciones innovadoras para un mundo en constante transformación.

SABERES QUE CONECTAN

DISCIPLINAS QUE DIALOGAN

IDEAS QUE TRANSFORMAN

UN FUTURO COMPARTIDO

Más conocimiento para un mundo mejor

Investigación, formación y conocimiento para una sociedad mejor

ISBN 978-628-97866-0-6

CONOCIMIENTO SIN LÍMITES