

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SIGLO XX”
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**



**REVISTA:
CIENCIA y TECNOLOGÍA
“SIGLO XX”**

Volumen 2, número 2, (2023)

Depósito legal: 7-3-383-2023

Llallagua - Potosí - Bolivia

Diciembre, 2023

Revista:

Ciencia y Tecnología “Siglo XX”

Volumen 2, Número 2, (2023)

Publicado: diciembre de 2023

Depósito Legal: 7-3-383-2023

El presente volumen es propiedad de los autores, cualquier reproducción y/o difusión total o parcial de esta obra, por cualquier forma, sea medios mecánicos o electrónicos, inclusive por fotocopia, grabación magnetofónica y cualquier sistema de almacenamiento de información, está prohibida y penada por la ley conforme disposiciones legales en vigencia (DERECHO DE AUTOR, LEY N° 1322 del 13 de abril de 1992), salvo el previo consentimiento escrito de los AUTORES.

DIRECCIÓN

Dirección General de Investigación, Universidad Nacional “Siglo XX”

LLallagua, Potosí, Bolivia, calle Campero N° 36, edificio De La Transparencia, 2do piso

Teléfono: 591-25820817

Celular: 591-68320019

E-mail: dgi@unsxx.net

Página web: <http://unsxx.edu.bo>

PRESENTACIÓN

La Dirección General de Investigación (DGI) de la Universidad Nacional “Siglo XX”, presenta a la comunidad científica el volumen 2, número 2 (2023), de la Revista CIENCIA y TECNOLOGÍA “SIGLO XX”, publicación a través de la cual, se difunde la producción científica de investigadores (docentes, estudiantes y administrativos) de la Universidad Nacional “Siglo XX” y de la comunidad científica del país.

Los resultados obtenidos por cada investigación, que son presentados en este volumen hacen énfasis en la solución a problemas y demandas a nivel local, regional y nacional, situándolo en una perspectiva de transferencia tecnológica a corto, mediano y largo plazo.

Los documentos de los artículos de este volumen, fueron revisados minuciosamente por el comité editorial, y pares revisores, en el marco de la norma de la Asociación Americana de Psicología (APA) 7ma edición (American Psychological Association), la relevancia de su contenido fue el factor de su aceptación y divulgación en la presente revista científica, aclarando que, el contenido de los artículos es de entera responsabilidad de los autores.

La DGI expresa su especial reconocimiento a los autores de los artículos, por cuanto, en sus trabajos se plantean propuestas y soluciones significativas a problemas y necesidades de la sociedad, es decir, de los sectores sociales y productivos de la región del Norte Potosí y del país.

M. Sc. A. Willams Pillco Colque
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL “SIGLO XX”

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS:

M.Sc. Pablo Ramiro Martínez Bustillos Rector
M.Sc. Abraham Willams Pillco Colque Director General de Investigación

CONSEJO EDITORIAL:

Ph.D. Esteban Choque Conde Universidad Nacional “Siglo XX”
M.Sc. Víctor Alfaro Quispe Universidad Nacional “Siglo XX”
M.Sc. Wilson Antonio Siñaniz Tapia Universidad Nacional “Siglo XX”

STAFF DE REVISORES:

Ph.D. Francisco Pastor López Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias, Estados Unidos Mexicanos.

Ph.D. Eduardo Alberto Lara Reimers Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Estados
Unidos Mexicanos.

Ph.D. Walter Maradiaga Rodríguez Universidad Nacional de Agricultura-Campus
Comayagua, Tegucigalpa, Honduras.

Ph.D. Rodrigo Máximo Sánchez Román Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita
Filho”, Unidade de Pós-graduação, Botucatu, São Paulo,
Brasil.

Ph.D. Carmen Rosa Del Castillo Gutiérrez Universidad Mayor de San Andrés, Unidad de Posgrado
Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.

Ph.D. Ariel Santiviáñez Aguilar Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba,
Bolivia

M.Sc. Sonia Susana Hannover Saavedra Universidad Mayor de San Andrés; Sociedad Boliviana
de Salud Pública – SBSP, La Paz, Bolivia.

M.Sc. Ransés José Vázquez Montenegro Universidad de La Habana, Instituto de Meteorología de
la República de Cuba, INSMET, La Habana, Cuba.

M.Sc. Blanca Cecilia Pérez Escalante Universidad Central del Ecuador, Facultad de
Agronomía, Quito, Ecuador.

M.Sc. Edwin Maldonado Olmos Universidad Nacional “Siglo XX”, Llallagua, Bolivia.

M.Sc. Porfirio Choque Conde ONG. Vastos Desafíos “VD”, Bolivia.

Lic. Danny Edwards Ugarte Mariaca Universidad Mayor de San Andrés, investigador y
archivista afiliado a la Asociación Boliviana de
Bibliotecarios, La Paz, Bolivia.

Ing. Nancy Huanca Alanoca Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y
Forestal (INIAF), Bolivia.

Ing. Jhonny Mollinedo Camacho Universidad Nacional “Siglo XX”, Llallagua, Bolivia.

ÍNDICE

Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios: revisión sistemática	1-18
<i>Edwin Maldonado Olmos</i> 	
Minas, carnavales y tíos, o el proceso de construcción de la cultura minera en Bolivia	19-27
<i>Danny Edwards Ugarte Mariaca</i>	
Deshidratación de la carne de Llama (<i>Lama glama</i>) en dos tipos de secadores en tres comunidades del municipio de Uncía	28-36
<i>Natalitt Rusia Muruchi Cruz</i>	
El consumo de pescado por la población de la ciudad de Oruro	37-45
<i>Juana Yucra López</i> 	
Tecnologías apropiadas para crianza de llamas (<i>Lama glama</i>) en ecorregiones de Oruro y Potosí	46-55
<i>Juan Darío Vásquez Ramos</i>	
El juego con tierra y agua en el desarrollo psicomotriz del niño	56-60
<i>María Angélica Flores Chungara</i>	
Material sustentable: Baldosas ecológicas a base de botellas plásticas recicladas	61-71
<i>George Walker Carretero Cordero</i> 	

Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios: revisión sistemática

Edwin Maldonado Olmos 

Planificador Académico, Universidad Nacional "Siglo XX", Llallagua, Bolivia, 591 72345182, edmaolbol@gmail.com

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo analizar la evidencia teórica disponible para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el contexto hispanoamericano. La metodología aplicada fue la revisión sistemática documental con diseño descriptivo; el instrumento de sistematización utilizado fue la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses)¹, recurriendo a la búsqueda online a través del motor google académico en bases de datos de Dialnet, Redalyc, Scielo y otros repositorios académico-institucionales. De la revisión se abordaron tres perspectivas; documentos evaluativos del pensamiento crítico, documentos metodológicos instrumentales y el rol docente. Se concluye que, el desarrollo y aplicación de estrategias didácticas que estimulen la mejora de los estándares y habilidades del pensamiento crítico es una condición necesaria en los procesos formativos para estudiantes universitarios, como mecanismo que les permita afrontar, desde la razón, los retos y desafíos de la realidad y el contexto caracterizada como dinámica, cambiante y problemática.

Palabras clave: Habilidades, educación superior, estándares.

Development of Critical Thinking in University Students: A Systematic Review

Abstract

The objective of this study is to analyze the theoretical evidence available for the development of critical thinking in university students in the context of Latin America. The methodology applied was the systematic documentary review with descriptive design; The systematization instrument used was the PRISMA declaration (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses), resorting to an online search through the Google academic engine in databases from Dialnet, Redalyc, Scielo and other academic-institutional repositories. Three perspectives were addressed from the review; critical thinking evaluative documents, instrumental methodological documents and the teaching role. It is concluded that the development and application of didactic strategies that stimulate the improvement of the standards and skills of critical thinking is a necessary condition in the training processes for university students, as a mechanism that allows them to face, from reason, challenges of reality and the context characterized as dynamic, changing and problematic.

Keywords: Skills, higher education. Standards.

¹ Elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y meta análisis

Introducción

La memorización, como modelo dominante en la educación hispanoamericana ha permitido encubrir formas de enseñanza-aprendizaje tradicional como el conductismo de Skinner en las que se ha priorizado la acumulación de información por parte de los estudiantes a partir del estímulo-respuesta (Benavides & Ruíz, 2022); como réplica a las limitaciones de este modelo, en el nuevo contexto de la apelada “era del conocimiento”, desde la segunda mitad del siglo anterior, estamos ante la presencia de un fenómeno evolutivo de la teoría y la práctica pedagógica que está permitiendo el paso de un aprendizaje memorístico a otro de carácter significativo en el que, el papel del estudiante en los distintos niveles de formación ha transmutado de manera sustancial, en tanto se requiere que estos desarrollen y desplieguen capacidades de argumentación de ideas y opiniones, se adapten a la realidad, se constituyan en agentes de cambio e innovación y sean sujetos que faciliten la resolución de problemas.

Así pues, Sanz & Serrano, (2017) sostienen que, la función principal de los procesos educativos es el desarrollo de las distintas capacidades de los sujetos relacionadas con el lenguaje, pensamiento, reflexión, interpelación, creatividad, autonomía, emprendimiento y otras a partir de la implementación de un conjunto ordenado y sistemático de actividades pedagógicas, considerando su carácter procesual. En este contexto, el proceso de la enseñanza-aprendizaje adquiere un nuevo sentido sustentado en la teoría del desarrollo del pensamiento crítico.

Si bien, en el ámbito de la educación superior universitaria hispanoamericana, las reflexiones alrededor de la teoría del pensamiento crítico, su naturaleza, procesos y/o componentes, no son del todo nuevas, lo cierto es que, durante finales del siglo pasado e inicios de este, ha alcanzado preeminencia desde dos perspectivas: una de carácter generalista, orientada a la noción de que las habilidades inherentes al pensamiento crítico no necesariamente son específicas en su aplicación a una disciplina en particular, de ahí que, en la tarea de lograr su desarrollo en los sujetos, se puede recurrir a procesos formativos que van desde clases de matemática hasta procesos de estructuración de argumentos diversos considerando que, no pueden existir diferencias en la construcción de argumentos entre las distintas disciplinas, por cuanto la enseñanza de habilidades y disposiciones se hallan separados de los contenidos disciplinares; y otra de carácter especificista, en la que se argumenta que el pensamiento crítico solo puede ser desarrollado desde la disciplina (Davies, 2013).

Así, cuando hacemos referencia a la categoría de pensamiento crítico, implícitamente hacemos referencia a aquellos procesos, estrategias y representaciones mentales a los que los sujetos recurren para aprender nuevos conceptos y teorías, la toma de decisiones o la estructuración e implementación de soluciones a problemas específicos (Sternberg, 1986), mismos que guardan correspondencia con aquellas habilidades que “...se caracterizan por tener dominio de los contenidos, su aprendizaje y aplicación..” (Paul & Elder, 2003). Por tanto, siendo que el pensamiento crítico prioriza la razón en torno a la evidencia, es que adquiere importancia sustancial en los procesos educativos en la perspectiva de enseñar a aprender indagando, evaluando, cuestionando y teniendo apertura mental en torno al conocimiento y la realidad en un marco de respeto a la libertad de pensamiento y la dignidad humana (France et al. s.f).

En el análisis de los enfoques teóricos relacionados con el pensamiento crítico, en contextos inherentes a los procesos de formación académica superior Isaza, (2012), identifica dos corrientes predominantes: la primera, relacionada con la Pedagogía Crítica (PC) que tiene su asiento en las formulaciones teóricas neomarxistas; y, la segunda, concernientes al Movimiento Pensamiento Crítico (MPC) que expresan orientaciones teóricas de carácter neoliberal y que marcan tendencia en torno al cuestionamiento del conocimiento pre constituido a través del desarrollo y despliegue de competencias relacionadas con la investigación e innovación científica.

Por consiguiente, el pensamiento crítico, como parte de los procesos cognitivos, se instituye en un componente fundamental del proceso de formación en la educación superior universitaria en tanto implica un proceso cognitivo que involucra el análisis de información, la evaluación de argumentos y evidencias, así como la formulación de juicios adecuada y pertinentemente informados, razonados y sustentados; entonces, desde la sociedad existe la necesidad de que los graduados universitarios cuenten, como manifestación elemental de su éxito académico y profesional, con los suficientes atributos relacionados con el pensamiento crítico respaldados en el trabajo en equipo y el liderazgo como factores de respuesta a la constante dinámica evolutiva de la sociedad (Davies, 2013).

Lo dicho hasta aquí, supone que, el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes universitarios es un requisito elemental en tanto les permite analizar y evaluar la información disponible y los argumentos esgrimidos de manera efectiva, identificando su relevancia y confiabilidad; pero, además, el pensamiento crítico es fundamental para el abordaje de la resolución de problemas complejos. Este último aspecto adquiere notoriedad por cuanto, de manera frecuente, los estudiantes universitarios enfrentan problemas que, aparentemente, carecen de soluciones obvias, motivo por el cual se requiere de un análisis más detallado y una evaluación crítica de la información disponible; o sea, el pensamiento crítico permite a los estudiantes considerar diferentes perspectivas y enfoques para abordar un problema y evaluar las fortalezas y debilidades de la misma.

En el contexto internacional, muchos de los estudios efectuados en torno de la evaluación del pensamiento crítico concluyen que, en aplicación de instrumentos de diagnóstico y otros como el programa internacional de evaluación estudiantil (PISA), los estudiantes manifiestan malos resultados (Benavides & Ruíz, 2022) motivo este por el que, las entidades estatales encargadas de operacionalizar las políticas educativas orientan su accionar a reducir de forma sustancial aquellos contenidos que priorizan la memorización para dar paso a otros que consientan el desarrollo de habilidades de orden superior relacionadas al pensamiento crítico, en tal razón, el rol del docente adquiere nuevos matices ya que en él recae la responsabilidad para garantizar que los estudiantes no sólo aprendan, sino apliquen la observación, análisis, interpretación, emisión de opiniones y/o argumentos orientados por posturas propias debidamente fundamentadas en el marco de las bases teóricas pertinentes (Chrobak, 2017).

En el ámbito latinoamericano, propuestas como la de Barrios et al., (2020), coinciden con la necesidad de que la educación superior edifique e implemente propuestas de formación y evaluación tendentes al desarrollo y fortalecimiento del pensamiento crítico en estudiantes como mecanismo que favorezca la formación integral, así como la operacionalización de las

acciones educativas en concordancia con las demandas de formación académica superior crítica y participativa de los estudiantes.

Todo esto parece confirmar la urgencia de que las instituciones de educación superior, desarrollen procesos formativos conducentes a la promoción de procesos cognitivos que favorezcan la capacidad de cuestionamiento y razonamiento en los estudiantes universitarios, por cuanto ellos serán los que, desde su campo disciplinar, estructuren y propongan soluciones a la diversidad de situaciones problemáticas sobre la base de la razón.

En virtud de los antecedentes esgrimidos, las instituciones de educación superior deberán profundizar en su estructura curricular no sólo contenidos que favorezcan procesos cognitivos que mejoren la capacidad de deducción y razonamiento de los estudiantes, sino también, el planteamiento de estrategias didácticas que viabilicen la reflexión y la argumentación que deriven en la proposición de soluciones a situaciones problemáticas concretas fundadas en la razón. A partir de todo ello, en el presente documento, se buscará conocer ¿cómo es el abordaje del desarrollo del pensamiento crítico en el contexto de la educación superior universitaria hispanoamericana?, de tal manera que para dar respuesta a esta interrogante tenemos como objetivo analizar la evidencia teórica disponible para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios.

Métodos e Instrumentos

El estudio realizado fue una revisión bibliográfica sistemática de tipo descriptivo (Aguilera Eguía, 2014) acerca de artículos científicos a partir de una exploración-revisión online de la literatura científica que contempla el periodo comprendido entre el año 2019 al 2023 a través de indagaciones electrónicas realizadas entre el 01 al 28 de febrero del 2023 en las bases de datos de Dialnet, Redalyc, Scielo y otros repositorios académico-institucionales.

El motor de búsqueda de datos online consultado fue google académico, cuyas búsquedas en inglés y español fueron guiadas por los siguientes descriptores: “pensamiento crítico”, “estudiantes universitarios” y “educación superior”, con la utilización de los operadores booleanos OR y NOT² en los títulos.

La estrategia de búsqueda que guió el proceso de indagación fue la declaración PRISMA-2020³ (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses) (Page et al., 2021a), teniendo como criterios de inclusión que, los documentos consultados fueran artículos científicos publicados en repositorios académicos sujetos a revisión por pares ciegos y que expresen posible potencial contributivo de los mismos en la consecución del objetivo de investigación, para lo cual se revisó textos íntegros y de acceso abierto. Se recurre a la Declaración PRISMA, por cuanto este constituye un instrumento de metaanálisis que permite identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar estudios previos de manera transparente y sistemática respondiendo al “...porqué de la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron” (Page et al., 2021). La clasificación de los documentos consultados fue realizada en una matriz Excel-2021 con apoyo del gestor bibliográfico Mendeley 2.84.0 considerando

² -revisión -sistemática -niños -escuela -docentes -padres -comunidad -book-libro

³ Se utilizó la lista de verificación PRISMA 2020 para resúmenes estructurados modificada, Tabla 2.

aspectos como: el o los autores, año, título, resumen, métodos y herramientas, participantes y/o contexto o ámbito del estudio (educación superior), estudios realizados durante los últimos 5 años y resultados.

Asimismo, para la exclusión de documentos se optó por criterios como: la duplicidad de los documentos encontrados en la búsqueda, no ser artículo científico, no responder a la temática abordada y no ser de acceso abierto.

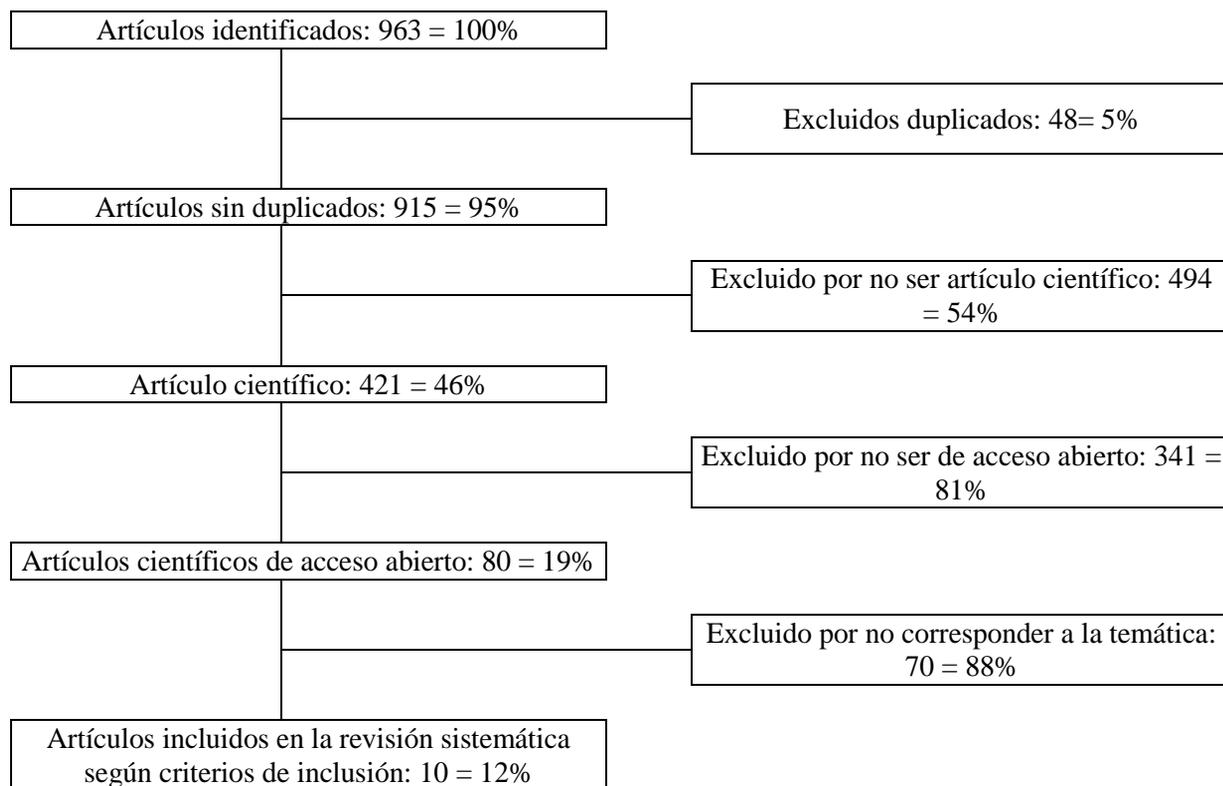
Finalmente, se encontró 963 registros en la búsqueda online realizada en la plataforma google académico, de los cuales 48 fueron excluidos por constituirse en duplicados; 498 se excluyeron por no ser artículos científicos, quedando 421; a continuación, se excluyeron 341 documentos por no ser de acceso abierto, quedando 80 artículos de acceso abierto; de este nuevo total se excluyeron 70 por no corresponder a la temática de interés quedando 10 artículos, los mismos que son analizados, en el presente estudio. Cabe establecer que en la búsqueda no se lograron identificar artículos nacionales que respondan a los criterios de inclusión.

Resultados

En la comunidad investigativa sobre temas inherentes a la educación, en cualesquiera de sus niveles, existe la preocupación en torno a la poca capacidad reflexiva de los actores involucrados en el quehacer educativo (Benavides & Ruíz, 2022), más aún si consideramos que esta se expresa en la ausencia de una reflexividad adecuada, pertinente y oportuna acerca de los distintos aspectos de la vida cotidiana y, por tanto, la estructuración de iniciativas individuales y colectivas para transformar la realidad.

Las instituciones de educación superior, como instituciones del más alto nivel académico en el ámbito de la educación y esta como parte de la sociedad, requieren operacionalizar sus acciones en la perspectiva de la concreción de procesos cognitivos que propicien el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico (Núñez-Lira et al., 2020) a partir de la implementación de estrategias conducentes a la generación de reflexividad, análisis, formulación de conjeturas, argumentación y formulación de propuestas o alternativas de solución a problemas concretos de la realidad fundadas en la razón.

En tal sentido, la revisión documental efectuada involucra a artículos científicos que contienen información sobre el tema analizado de reciente data y que responden a los criterios de inclusión y exclusión, teniendo como resultados:

Figura 1. Diagrama de flujo Revisión Sistemática

Fuente: Adaptado PRISMA (2020)

Para la sistematización de los datos contenidos en los artículos incluidos en la revisión sistemática, se ha identificado y extractado de cada documento los siguientes ítems: Título, Autor/Año, País, Tipo de Estudio, Objetivo, Muestra y Aportes, los mismos son:

Tabla 1. Artículos analizados

N°	Título	Autor/Año	País	Tipo de Estudio	Objetivo	Muestra	Aportes
1	Importancia de los estándares intelectuales del pensamiento crítico en estudiantes de Educación Superior	(Cardoso et al., 2019)	Perú	La investigación fue descriptiva no experimental.	Describir cuál es el nivel de estándares intelectuales que presentan los estudiantes ingresantes a las Escuelas Profesionales de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas de la ciudad de Cusco	120 estudiantes	La investigación, como aporte, permitió identificar un nivel entre medio y bajo en los estándares intelectuales de los estudiantes ingresantes a las Escuelas Profesionales de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas de la ciudad de Cusco; por lo que es necesario aplicar estrategias que impulsen a los estudiantes a

						mejorar estos estándares del pensamiento crítico.	
2	Medición de la percepción del desarrollo de habilidades cognitivas del pensamiento crítico de los estudiantes que finalizan su formación profesional en la Facultad de Filosofía – UNA	(Canese de Estigarribia et al., 2020)	Paraguay	La presente investigación fue de tipo observacional y naturaleza aplicada. El enfoque fue mixto, cualitativo y cuantitativo, con aplicación del Diseño Exploratorio Secuencial (DEXPLOS), en su modalidad derivativa	Medir el nivel de desarrollo de las habilidades cognitivas del pensamiento crítico de los estudiantes de los últimos cursos de las carreras de grado de la Facultad de Filosofía.	310 estudiantes, 96 profesores	El principal aporte de esta investigación fue la elaboración y validación del instrumento utilizado para esta medición. Este instrumento constituye la primera herramienta pedagógica que pueden utilizar los docentes de la Facultad de Filosofía de la UNA para orientar el desarrollo y la evaluación de las habilidades cognitivas del pensamiento crítico en sus estudiantes. El segundo aporte, no menos importante, fue proporcionar a los investigadores del área educativa un camino metodológico referencial para la construcción de instrumentos para la orientación, planificación y evaluación del desarrollo de habilidades cognitivas en la educación superior.
3	Evaluación de las Habilidades del Pensamiento Crítico con la mediación de las TIC, en contextos de educación media	(Júdex-Orcasitas, 2020)	España	Investigación de corte cualitativo	Presentar la evaluación como oportunidad formativa para movilizar el pensamiento crítico de los estudiantes de secundaria en el área de Ciencias Naturales, específicamente en el componente de habilidades.	32 estudiantes del grado décimo de educación media y un (1) docente encargado de la asignatura de Biología avanzada	El trabajo, aporta que existe una clara tendencia: las actividades de evaluación formativa del pensamiento crítico propuestas a través de la mediación tecnológica EDMODO posibilitan las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes de educación media, de tal manera que, la mediación tecnológica parece ser efectiva en favorecer las habilidades del pensamiento crítico en la medida que al expresarse a través de una vía digital, los estudiantes que

							presentan temor o inseguridad para utilizar el lenguaje hablado pueden ejercitar su argumentación o juzgar la de otros de una forma más cómoda.
4	Pedagogía Universitaria Basada en Competencias Genéricas para Desarrollar Habilidades del Pensamiento Crítico en Estudiantes de la Universidad Nacional de San Martín	(López- Novoa et al., 2020)	Perú	Investigación cuantitativa, diseño cuasi experimental	Medir la influencia de la pedagogía universitaria basada en competencias genéricas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes del I ciclo de la Universidad Nacional de San Martín, 2019.	Población 420 estudiantes, siendo la muestra determinada por 180 estudiantes	El aporte de este estudio se da en el establecimiento de la noción de que efectividad de la pedagogía universitaria basada en competencias genéricas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes del I ciclo de la Universidad Nacional de San Martín, 2019; es alto
5	Método de casos para promover el pensamiento crítico de estudiantes de derecho en entornos virtuales de aprendizaje	(Quezada Castro et al., 2020)	Perú	Paradigma positivista, enfoque cuantitativo, diseño no experimental, tipo descriptivo y método analítico	Determinar la aceptación del método de casos para promover el pensamiento crítico, desde la perspectiva del docente universitario	43 docentes (abogados, ingenieros y administradores) encargados de asignaturas, contenidas en un entorno virtual de aprendizaje, pertenecientes a la carrera profesional de Derecho y que tienen vínculo laboral vigente con universidades ubicadas en la Región Piura - Perú.	El estudio aporta resultados en torno a que el método de casos es reconocido y aceptado por los docentes en las facultades de Derecho de las universidades peruanas, toda vez que incentiva el análisis, motivación y reflexión en el estudiante sobre casos derivados de la realidad, lo cual contribuirá a su proceso de formación como futuro profesional, además podría ser aplicado de manera prioritaria en la interacción docente - estudiante realizada en entornos virtuales de aprendizaje porque se relacionaría con el desarrollo de las habilidades contempladas en el proceso enseñanza - aprendizaje.
6	Apreciación del docente para contribuir al desarrollo del	(Gómez- Gómez & Botero- Bedoya, 2020)	Colombia	Enfoque cualitativo, de paradigma interpretativo y el método	Determinar los métodos de enseñanza y estrategias educativas que	14 docentes de la Licenciatura en Educación Infantil	Los aportes de este estudio se circunscriben al hecho que los docentes participantes destacan la importancia

				inductivo.	contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico.		del desarrollo del pensamiento crítico en los cursos que acompañan, considerando la necesidad de formar competencias críticas, reflexivas y propositivas en los estudiantes; por ello, se deben generar dispositivos tanto para aprender a formular preguntas, como para la crítica sobre lo construido y lo aprendido, así como sobre los métodos para obtener el conocimiento y sobre su aplicación.
7	Adaptación y validación del test Tareas de Pensamiento Crítico en estudiantes universitarios	(Palma Luengo et al., 2021)	Chile	Diseño de investigación instrumental	Analizar las propiedades psicométricas del cuestionario TPC para la generación de un instrumento adaptado a diferentes poblaciones universitarias en Chile o en otros países de habla castellana	161 estudiantes de las carreras de Universidad del Bío-Bío, Chile. El tipo de muestreo usado fue por conveniencia	EL documento informa sobre la adaptación y validación de un instrumento de evaluación del Pensamiento crítico en tareas de conocimiento científico, desarrollada por una Universidad Estatal. Se aporta en el análisis de la existencia de diferentes instrumentos que permiten evaluar el Pensamiento crítico, y que el test TPC ha demostrado tener adecuados indicadores estadísticos (Ossa-Cornejo et al., 2017), por lo que los resultados derivados de esta investigación podrían ser una buena base para comenzar su utilización en procedimientos evaluativos del Pensamiento crítico en estudiantes universitarios.
8	Identificación del pensamiento crítico en estudiantes universitarios de segundo semestre de la Corporación	(García et al., 2020)	Colombia	La investigación es de corte cuantitativo-descriptivo,	Analizar el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de segundo semestre de la Corporación Universitaria del	Muestra intencional de 100 estudiantes pertenecientes a los programas de Ciencias del Deporte, Ingenierías y Licenciatura en	Los resultados del documento permiten comprender que los estudiantes están en el nivel de PC mediamente logrado en el cual son capaces de argumentar acercándose levemente a la respuesta esperada.

Universitaria del Caribe (CECAR)				Caribe CECAR.	Lingüística y Literatura.	Además, que aporta la necesidad reflexiva de que se deben diseñar estrategias en ambientes enriquecidos y secuencias didácticas que propendan por el fortalecimiento de las variables estudiadas.
9 Desempeño docente y pensamiento crítico en la formación universitaria	(Bocanegra et al., 2021)	Perú	Enfoque epistemológico cualitativo, de tipo correlacional.	Caracterizar y valorar el desempeño docente en relación con el pensamiento crítico de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Ciencias Histórico Sociales y Filosofía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque (2019).	25 estudiantes	El estudio aporta la noción de que el desempeño docente y el pensamiento son categorías que se caracterizan por ser recíprocas e interdependientes entre sí. de ahí que la existencia y las manifestaciones del pensamiento crítico en los estudiantes definen el buen desempeño docente.
10 Desarrollo de los elementos del pensamiento crítico y su incidencia en la formación universitaria	(Rojas et al., 2019)	Perú	Investigación descriptiva no experimental.	Analizar qué elementos del pensamiento crítico presentan los estudiantes ingresantes a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	135 estudiantes ingresantes a las Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	El aporte fundamental del estudio se circunscribe en el hecho que sobre la base de los resultados ayudaron a identificar que no todos los elementos del pensamiento crítico se desarrollaron de manera eficiente: por lo que urge aplicar estrategias que ayuden a mejorar el nivel de los diferentes elementos del pensamiento crítico.

Tabla 2. *Tipología de los artículos revisados*

Ítem	Cantidad	Porcentaje
Determinación de habilidades y competencias de pensamiento crítico	5	50
Metodológico-instrumental	3	30
Rol docente	2	20
Total	10	100

En una aproximación que permita tipificar los artículos revisados, se puede establecer la existencia de tres categorías que abordan, a su turno, aspectos de tipo metodológico e instrumental, de diagnóstico o valorativo y, el rol docente en torno del pensamiento crítico, de manera tal que, las temáticas analizadas van desde la medición y la determinación de los

estándares cognitivos y las habilidades de pensamiento crítico en estudiantes en distintas situaciones de educación superior, hasta el análisis y reflexión en torno a metodologías e instrumentos que permitan promover su desarrollo.

Resultados de revisión de documentos evaluativos

En el caso de estudios diagnósticos encarados por Cardoso et. al. (2019), García et. al. (2020), Rojas et. al. (2019) y Canese de Estigarribia et. al. (2019), los autores han recurrido a dos instrumentos de evaluación del pensamiento crítico; por un lado, el instrumento de Aguilera et al., (2018) elaborado sobre los estándares intelectuales del pensamiento crítico de Paul y Elder (2007) y el test de Evaluación del Pensamiento Crítico Contextualizado (EP-2C) de Carrasco, (2018).

En el primer caso, en la evaluación de los estándares intelectuales del pensamiento crítico que aborda aspectos como 1) La claridad y exactitud al evaluar diferentes discursos; 2) Emplear criterio lógico en diferentes situaciones, 3) Identificar si un razonamiento es profundo y amplio., 4) Uso de estándares intelectuales para examinar las propias ideas, 5) Ser consciente de la veracidad, falsedad o contradicción de un razonamiento (Cardoso et al., 2019), sobre el 100% de puntos disponibles los estudiantes sujetos de estudio, alcanzaron un 20.9% y 18,72%, respectivamente, en el desarrollo de los estándares intelectuales analizados, lo que implica que, el grupo estudiado presenta dificultades en cuanto a la evaluación de textos orales y escritos; asimismo, establecen la existencia de dificultades en cuanto a la comprensión de los textos, por cuanto, no existe claridad y exactitud en su interpretación, de ahí que, el grupo estudiado no se caracteriza por desarrollar razonamientos que se identifiquen por la profundidad manifestando deficiencias de criterio lógico y reflexivo.

En el segundo caso, en cuanto a la evaluación de las variables de análisis, interpretación, evaluación, inferencia y explicación, el autor del estudio establece que los estudiantes se encuentran en el nivel 1 de un total de 5 valorado según escala de Likert en el que 1 es igual a Muy Bajo y 5 igual a Pleno, identificándose problemas relacionados con la interpretación, evaluación y explicación adecuada de textos; también presentan dificultades en el desarrollo de inferencias como consecuencia del análisis deficiente de información.

El documento de Canese de Estigarribia et. al. (2019), hace un abordaje de tipo observacional y aplicado acerca del nivel de desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico, obtiene resultados medianamente aceptables; como consecuencia de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, establece que los promedios alcanzados para cada habilidad presentan diferencias, el más elevado corresponde a la habilidad de interpretación (77,8%), seguida por el de evaluación (73,4%). El menor promedio se obtuvo en la habilidad de solución de problemas, con 60,33 %. Los indicadores también presentaron variaciones significativas, el menor fue del 40%, promedio obtenido en el indicador: "Revisa y modifica su propuesta de solución de problemas de forma integral, enfocando no solamente la solución técnica"; y el mayor del 83% obtenido en el indicador: "Diferencia las ideas principales y secundarias de un texto". El estudio en cuestión, para su valoración integral, no aporta información puntual acerca de los instrumentos de recolección de datos, escalas de valoración y otros datos técnicos que permitirían una interpretación y comprensión adecuada del proceso de investigación encarado.

Similar situación se presenta en los estudios elaborados por Júdez-Orcasitas (2020) y López-Novoa et. al. (2020), cuyos resultados de pre y post test, expresan la situación del razonamiento escrito y verbal considerando que, en las categorías de reconocimiento de errores, perspectivas y enfoques de resolución de problemas y formulación de hipótesis, el grupo de estudio reveló deficiencias en el pre test situación que fue revertida en el post test; en tanto, en la categoría de análisis de argumentos, se evidencia que los estudiantes utilizan argumentos para persuadir, tomar posiciones en torno a temas controversiales, así como juzga adecuadamente la validez de las fuentes consultadas.

El estudio de Júdez-Orcasitas (2020) permite establecer la existencia de una relación positiva entre las habilidades de pensamiento crítico descritas por Halpern (2003; 2006) y los desempeños de los estudiantes luego de la mediación tecnológica de la plataforma EDMODO⁴; mientras tanto, el estudio de López-Novoa et. al. (2020), también expone una influencia positiva de la pedagogía basada en competencias genéricas sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en las dimensiones de interpretación, análisis, inferencia, explicación y autorregulación. Estos resultados se asemejan a los establecidos por Canese de Estigarribia et. al. (2020), dado que, a través de la vía digital o la intermediación de metodologías didácticas pertinentes, manifiestan una reducción de los niveles de temor o inseguridad para expresarse y establecer argumentos coherentes y adecuados en torno a problemas específicos.

Consecuentemente, en el diagnóstico de los estándares y desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los grupos estudiados de manera general, se aprecian marcadas dificultades, más aún si consideramos que los procesos de formación profesional deben permitir la manifestación integral y la visibilización de las habilidades de pensamiento; es decir, por una parte, los sujetos deben tener presente que, el despliegue de las habilidades cognitivas y metacognitivas constituyen la base de toda acción; y por otra, el desarrollo de estas habilidades deben tender a la generación de procesos de autorregulación y motivación (Cardoso et al., 2019) en la perspectiva de proporcionar a la acción, de manera previa, una disposición crítica que posibilite una adecuada y efectiva intervención en la solución de problemas de la realidad. Cabe también remarcar que, la mediación tecnológica puede contribuir en la mejora de los niveles de desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de la educación universitaria.

Resultados de revisión de documentos metodológicos-instrumentales

En la segunda categoría de documentos analizados, tenemos el estudio abordado por Palma et. al. (2021) referido a la adaptación y validación del test Tareas de Pensamiento Crítico, instrumento que encara la temática desde tres dimensiones: Indagación, Análisis, Comunicación. Los resultados obtenidos en este estudio establecen que, si bien la valoración puede catalogarse como de nivel bajo por cuanto el instrumento aplicado a un grupo de

⁴ Edmodo era una plataforma de tecnología educativa a distancia para escuelas y profesores “K a 12”, durante su vigencia permitió compartir contenido, distribuir cuestionarios y tareas, y gestionar la comunicación de los profesores con estudiantes, colegas y padres. Se cerró el 22 de septiembre de 2022.

profesores chilenos registra una confiabilidad de 0.87, con índices para la indagación de 0,75; análisis 0,57 y comunicación 0,62, también es cierto que, este es comparable con otros instrumentos de las mismas características; los resultados obtenidos en el grupo de estudiantes son mucho más bajos por cuanto se alcanzó una confiabilidad global del instrumento de 0,79, donde la dimensión de indagación como de análisis registran un alfa de 0,63 y 0,65 respectivamente, mientras que en comunicación presentó un alfa de 0,41, situación que contrasta con estudios anteriores en los que de manera global el grado de confiabilidad de los indicadores alcanzan en promedio al 0,67.

Comparativamente, los resultados obtenidos para el instrumento del test de tareas del pensamiento crítico (TPC) exponen un grado de confiabilidad y validez adecuada, situación que se presenta como concordante con resultados de estudios anteriores en los que se hallaron correspondencias significativas entre disímiles variables. Razonablemente, el instrumento puede ser considerado como una herramienta válida, útil y de referencia para la indagación y valoración de las habilidades del pensamiento crítico, así como para su aplicación en la educación superior (Palma et al., 2021).

Por su parte, el estudio desarrollado por Quezada et. al. (2020), efectúa un análisis acerca del método de casos como instrumento que permita promover el desarrollo del pensamiento crítico de estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje y su aceptación desde la perspectiva del docente universitario, abordando seis áreas de percepción relacionadas con la fidelización del entorno virtual de aprendizaje, interacción entre estudiante – docente, participación, aplicación del método de casos, aplicación del pensamiento crítico y de la reducción de la brecha digital.

En el estudio se establece que, la aplicación de los entornos virtuales, generan en los estudiantes una mayor dinámica en el abordaje y debate de estudios de caso (Quezada Castro et al., 2020), eliminando restricciones como la temporalidad restringida y la presencialidad al momento de emitir comentarios o argumentos; así también, permite que el docente en su condición de moderador, pueda generar mecanismos de mayor profundización y participación en el análisis del caso estudiado, facilitando que los estudiantes fundamenten y sustenten sus argumentos, permitiendo la construcción colaborativa de aprendizajes.

Si bien el concepto de pensamiento crítico es un constructo de por sí complejo (Ossa-Cornejo et al., 2017), no menos complejo es su abordaje teórico, por cuanto, en su revisión es posible establecer, sin lugar a equívocos, que existe un escaso consenso conceptual y metodológico, situación que se trasnoca en sus instrumentos de medición que permitan una mejor valoración y comprensión de cada uno de los aspectos y elementos que componen esta habilidad.

Resultados de documentos que abordan el rol docente

En este grupo de documentos se reflexiona en torno al rol docente en el proceso formativo del estudiante universitario, por cuanto se entiende que, la tarea docente además de posibilitar impartir contenidos, debe también generar escenarios de transversalización del conocimiento y propiciar el aprendizaje del aprender a partir de estrategias didácticas e incentivar la participación y el trabajo en equipo (Sarmiento, 2017).

Gómez-Gómez & Botero-Bedoya (2020), han indagado acerca de la apreciación del docente para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes universitarios, identificando como resultado de las entrevistas sostenidas que, los docentes tienen una aproximación clara y concreta en torno al concepto de pensamiento crítico como manifestación de la capacidad de reflexión, análisis, evaluación, interpretación y la proposición de alternativas de solución a los problemas de la realidad (Gómez-Gómez & Botero-Bedoya, 2020), para lo cual, los docentes se hallan conscientes de la necesidad de implementación de estrategias didácticas y métodos de enseñanza que promuevan el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo, propositivo y cuestionador de los estudiantes, así como se viabilice el trabajo interdisciplinario, la gestión y administración adecuada y oportuna de la información y el dominio del discurso oral y escrito en términos de argumentación coherente.

En esta misma línea de análisis, Bocanegra et. al. (2021), considera que, para que los estudiantes logren desarrollar habilidades de pensamiento crítico, los docentes deben manifestar y expresar las mismas en su desempeño, por cuanto el desempeño docente y el pensamiento crítico son dos categorías indisolubles y que se caracterizan por ser recíprocas e interdependientes entre sí, de ahí que, como consecuencia, la existencia y la manifestación de pensamiento crítico en los estudiantes determina correlativamente la calidad del desempeño docente. Por lo cual, el docente a momento de movilizar los procesos de cognición, debe generar escenarios de motivación cognitiva que posibilite a los estudiantes incorporarse de manera activa en el proceso académico, desplegando habilidades como el análisis y la interpretación de información que conduce al logro de inferencias y la formulación de alternativas de solución basadas en la razón.

Por tanto, el papel docente en la educación superior no sólo se circunscribe al hecho de planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera reiterativa y/o tradicional, por el contrario, su actuación debe de estar condicionada por las necesidades e intereses de los sujetos con los cuales va a interactuar, por cuanto el proceso formativo se sustenta en la participación, autorreflexión y pensamiento crítico de los sujetos inmersos en el proceso enseñanza aprendizaje (Meza, 2009).

Discusión y Conclusiones

El proceso formativo universitario constituye el factor transformador de la sociedad (Canese de Estigarribia, 2020), en ese contexto, la educación universitaria es reconocida en la actualidad por su capacidad transformadora de la realidad al constituirse en el mecanismo de generación y socialización del conocimiento; esa es su misión y, para efectivizarla, debe formar y profesionalizar recursos humanos con plena capacidad, no solo de interpelar a la realidad, sino, y fundamentalmente, formular y aplicar alternativas de solución y satisfacción de necesidades que respondan a las demandas y situaciones problemáticas de la actualidad y el entorno.

La mejora de los niveles de desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento crítico, debe ser el eje directriz de la acción docente-universitaria a partir del desarrollo de estrategias didácticas adecuadas, pertinentes y oportunas, incorporando el uso y aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como recursos

mediadores del proceso académico; más aún si consideramos que, por lo resultados expuestos, las TICs han mostrado una tendencia favorable (Zambrano & Gallego, 2021) en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios.

Un número significativo de los documentos analizados, nos permitieron identificar que los estudiantes se encuentran en un nivel entre medio y bajo en cuanto al desarrollo de los estándares intelectuales y habilidades del pensamiento crítico, ya que presentan dificultades a la hora de evaluar situaciones problémicas, hecho que se manifiesta en deficiencias en torno a la interpretación, argumentación y sustentación caracterizadas por la claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, amplitud, lógica, valoración significativa y justicia (Cardoso et al., 2019), estos son aspectos que manifiestan la presencia o no de capacidades de pensamiento crítico en estudiantes y que les permita juzgar situaciones reales y concretas sobre la base de valores y principios éticos, así como un manejo adecuado de las emociones, tal cual sostiene Espíndola & Espíndola, (2005) en Moreno, (2012) y no solo en función de una mente estructurada y lógica.

Conviene subrayar que, la enseñanza universitaria desde una perspectiva pedagógica, debe centrarse en el estudiante promoviendo su aprendizaje autónomo, para lo cual, el docente debe innovar y emplear estrategias didácticas novedosas e innovadoras en la perspectiva de motivar el desarrollo del pensamiento crítico como manifestación de las capacidades de identificación, análisis, evaluación, clasificación e interpretación de la realidad. Asimismo, conociendo que uno de los retos más interesantes del docente en esta nueva era de la ciencia y la tecnología, es enseñar a los estudiantes a pensar, enseñar a aprender, por sí solos, sin tener en cuenta la experiencia curricular, ni la profesión elegida por ellos; la meta es que el estudiante maneje las herramientas necesarias y suficientes para resolver situaciones problemáticas por sí mismos, incentivando en ellos el pensamiento crítico.

Asimismo, existe la necesidad de evaluar el conocimiento, dominio y aplicación de las estrategias didácticas que poseen los docentes, por cuanto, durante el proceso educativo, es fundamental la implementación pertinente, oportuna y variada de estrategias didácticas, tales como: el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autónomo, de modo que, el desarrollo y despliegue de las habilidades del pensamiento crítico es una condición sine qua non tanto para estudiantes como para educadores, pues es considerada como una habilidad indispensable para enfrentar los retos, desafíos y lograr metas en un mundo globalizado y tecnológicamente cambiante; además que, permite a docentes y estudiantes, desenvolverse dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje que exige claridad, eficacia, precisión y equidad en la resolución de problemas.

Consecuentemente, el modelo educativo universitario boliviano e hispanoamericano debe constituirse en un mecanismo que permita garantizar la operacionalización de una pedagogía universitaria fundada en determinadas competencias genéricas que posibiliten el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico (López-Novoa et al., 2020), así como garantizar la calidad educativa y formativa de los nuevos profesionales y que fortalezcan las posibilidades de empleabilidad.

No se puede perder de vista que el modelo educativo de la educación superior universitaria se erige como una interpretación de la realidad y que, en este caso particular, hace referencia a los sistemas y subsistemas involucrados en el proceso formativo de los

nuevos profesionales, por lo que se plantea la necesidad de aplicar estrategias didácticas que estimulen en los estudiantes universitarios la mejora de sus estándares de pensamiento crítico. Este modelo educativo que prioriza el aprendizaje significativo debe, asimismo, lograr una ruptura no solo teórica sino práctica, con las concepciones tradicionales de la docencia universitaria centradas en las cuatro paredes de un salón de clases (Quezada Castro et al., 2020).

De manera resumida, se concluye que, el desarrollo y aplicación de estrategias didácticas que estimulen la mejora de los estándares y habilidades del pensamiento crítico, es una condición necesaria en los procesos formativos de los estudiantes universitarios, como mecanismo indispensable que permita encarar los retos de una realidad cada vez más dinámica, cambiante y problemática fundada en la razón.

Finalmente, en el análisis de la evidencia teórica consultada, se establece con meridiana precisión que, dos de las principales inquietudes de intelectuales ligados al desarrollo teórico y reflexivo en torno al pensamiento crítico son, por una parte, identificar cuál o cuáles son los procedimientos o estrategias didácticas más pertinentes para lograr su desarrollo; y por otra, cuál es la forma más eficaz para medirlo, de ahí que existen tantos modelos teóricos como instrumentos de evaluación y que recurren a ítems de selección múltiple, con preguntas cerradas o de preguntas abiertas; si bien cada una de estas tienen cualidades positivas, lo cierto es que ellas no escapan a la noción reduccionista de evaluar solo aspectos concretos, específicos y fragmentados del pensamiento crítico, presentando cierto grado de dificultad a la hora de su replicación en otros escenarios (Madariaga. & Schaffernicht, 2013), en estos dos aspectos y otros como la incorporación de las TICs, se deberán centrar los estudios venideros.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, D., Alejandra Domínguez, G., & Alejandra, G. (2018). La investigación en el aula como estrategia para impulsar el pensamiento crítico. In *Orbis Tertius - UPAL* (Vol. 2, Issue 4, pp. 131–146). <https://www.biblioteca.upal.edu.bo/htdocs/ojs/index.php/orbis/article/view/44>
- Aguilera Eguía, R. (2014). ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Revista de La Sociedad Española del Dolor*, 21(6), 359–360.
- Barrios, P. M., Betancourth, S., Yuranny, Z., Díaz, T., Daza, V. M., & Humanismo, E. Y. (2020). Programa de intervención en debate crítico sobre el pensamiento crítico en universitarios: Intervention program in critical debate on critical thinking in university students. *Educación y Humanismo*, 22(38), 1–17. <https://doi.org/10.17081/EDUHUM.22.38.3577>
- Benavides, C., & Ruíz, A. (2022). El pensamiento crítico en el ámbito educativo: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 4(2), 62–79. <https://doi.org/10.35622/J.RIE.2022.02.004>
- Bocanegra, B., Javier, V., Tantachuco, J., Nelvin, Ñ., Caballero Martínez, J., Nacional, U., Ruiz, P., & Lambayeque -Perú, G. (2021). Desempeño docente y pensamiento crítico en la formación universitaria. *Boletín Redipe*, 10(2), 65–77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7925601&info=resumen&idioma=SPA>
- Canese de Estigarribia, M. I. (2020). Percepción del desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico en la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. *Perfiles Educativos*, 42(169), 21–35. <https://doi.org/10.22201/IISUE.24486167E.2020.169.59295>

- Canese de Estigarribia, M. I., Chávez, S., Cáceres Mercado, S., Estigarribia Velázquez, R., Ibarra, G., Bogado, F., Lugo, C., Valenzuela, R., & Cáceres Mercado, S. (2019). Medición de la percepción del desarrollo de habilidades cognitivas del pensamiento crítico de los estudiantes que finalizan su formación profesional en la Facultad de Filosofía – UNA: VII Foro de Investigadores. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 8, 39-40. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2019.39>
- Cardoso, E., Duran Gonzales, M., & Ortega, P. (2019). Importancia de los estándares intelectuales del pensamiento crítico en estudiantes de Educación Superior. *Yachay - Revista Científico Cultural*, 8 (1) – 609-611. <https://doi.org/10.36881/yachay.v8i1.181>
- Carrasco Cursach, J. F. (2018). Medición del desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes chilenos/as de educación superior. <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/3062>
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de La Educación*, 11 (12), 031, 1-12. <https://doi.org/10.24215/23468866E031>
- Davies, M. (2013). Critical thinking and the disciplines reconsidered. *Investigación y desarrollo de educación superior*, 32(4). 529-544.
- Espíndola, J. Luis., & Espíndola, M. A. (2005). *Pensamiento crítico*, Pearson Educación, México.
- France, D. M., De la Garza, M. T., Slade, C., Lafortune, L., Pallascio, R., & Mongeau, P. (s.f.) *El pensamiento crítico desde el punto de vista de Lipman*.
- García, M. A., Medina, G., Meza, A., Andrade, A., Sandoval, R., Angélica, M., Meza, D. A., & Sandoval, M. R. (2020). Identificación del pensamiento crítico en estudiantes universitarios de segundo semestre de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR). *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 133–147. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.435831>
- Gómez-Gómez, M. P., & Botero-Bedoya, S. M. (2020). Apreciación del docente para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico. *Eleuthera*, 22(2), 15–30. <https://doi.org/10.17151/eleu.2020.22.2.2>
- Isaza, R. A. (2012). *El pensamiento crítico en la Ley de Educación superior*. Universidad del Rosario. <https://pure.urosario.edu.co/en/publications/el-pensamiento-cr%C3%ADtico-en-la-ley-de-educaci%C3%B3n-superior>
- Júdex-Orcasitas, J. J. (2020). Evaluación de las Habilidades del Pensamiento Crítico con la mediación de las TIC, en contextos de educación media. *ReiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa*. . 8(4), 21-34 <https://doi.org/10.30827/digibug.54425>
- López-Novoa, I., Padilla-Guzmán, M., Juárez-De La Cruz, M., Gallarday-Morales, S., Uribe Hernández, Y. C., López-Novoa, I., Padilla-Guzmán, M., Juárez-De La Cruz, M., Gallarday-Morales, S., & Uribe Hernández, Y. C. (2020). Pedagogía Universitaria Basada en Competencias Genéricas para Desarrollar Habilidades del Pensamiento Crítico en Estudiantes de la Universidad Nacional de San Martín. *Propósitos y Representaciones*, 8(3). <https://doi.org/10.20511/PYR2020.V8N3.561>
- Madariaga, P., & Schaffernicht, M. (2013). Uso de objetos de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista de Ciencias Sociales (Venezuela)*, XIX, 472–484. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28028572010>
- Meza, L. G. (2009). Elementos de pensamiento crítico en Paulo Freire: Implicaciones para la educación superior. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 10(1). <https://doi.org/10.18845/RDMEI.V10I1.1975>
- Moreno, C. (2012). La construcción del conocimiento: un nuevo enfoque de la educación actual / The construction of the knowledge: a new approach of the current education. *Sophía*, 1(13), 252–267. <https://doi.org/10.17163/SOPH.N13.2012.10>
- Núñez-Lira, L. A., Gallardo-Lucas, D. M., Aliaga-Pacore, A. A., Diaz-Dumont, J. R., Núñez-Lira, L. A., Gallardo-Lucas, D. M., Aliaga-Pacore, A. A., & Diaz-Dumont, J. R. (2020). Estrategias

- didácticas en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica. *Revista Eleuthera*, 22(2), 31–50. <https://doi.org/10.17151/ELEU.2020.22.2.3>
- Ossa-Cornejo, C. J., Palma-Luengo, M. R., Lagos-San Martín, N. G., Quintana-Abello, I. M., & Díaz-Larenas, C. H. (2017). ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO. *Ciencias Psicológicas*, 19–28. <https://doi.org/10.22235/CP.V11I2.1343>
- 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. (2021a). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/J.REC.2021.07.010>
- 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. (2021b). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Palma Luengo, M., Ossa Cornejo, C., Ahumada Gutiérrez, H., Moreno Osorio, L., & Miranda Jaña, C. (2021). Adaptación y validación del test Tareas de Pensamiento Crítico en estudiantes universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 20(42), 199–212. <https://doi.org/10.21703/rexe.20212042palma12>
- Paul, R., & Linda Elder, D. (2003). La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas, Fundación para el Pensamiento Crítico, EEUU.
- Quezada Castro, M. del P., Castro Arellano, M. del P., Dios Castillo, C. A., Gallo Águila, C. I., Oliva Núñez, J. M., & Quezada Castro, G. A. (2020). Método de casos para promover el pensamiento crítico de estudiantes de derecho en entornos virtuales de aprendizaje. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(102), 127-137 <https://doi.org/10.47460/uct.v24i102.336>
- Rojas, Y., Álvarez, J., Eduardo, R., & Eusebia, R. (2019). Desarrollo de los elementos del pensamiento crítico en la formación universitaria. *Yachay - Revista Científico Cultural*, 8(1), 530–534. <https://doi.org/10.36881/YACHAY.V8I1.182>
- Sanz, P. R., & Serrano, S. Á. (2017). ¿La educación cambia? Repensando el sentido y finalidad de una escuela para todos. *Teoría de La Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(2), 167–184. <https://doi.org/10.14201/TEOREDU292167184>
- Sarmiento, J. A. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico y creativo mediante estrategias interconectadas: estrategias de aprendizaje, lectura crítica, y ABP. *Gestión Competitividad e Innovación*, 5(2), 145–162. <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/113>
- Sternberg, R. J. (1986). *Critical Thinking: Its Nature, Measurement, and Improvement*.
- Zambrano-Sánchez, M. N., & Gallego-Macías, M. R. (2021). Estrategias didácticas que incluyen las TICS para el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada "YACHASUN,"* 5(9), Edición especial. <https://doi.org/10.46296/yc.v5i9edespdic.0139>

Minas, carnavales y tíos, o el proceso de construcción de la cultura minera en Bolivia

Danny Edwards Ugarte Mariaca

Investigador y archivista afiliado a la Asociación Boliviana de Bibliotecarios, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, 591 77254241, danielugarte89@gmail.com.

Resumen

El presente escrito busca exponer, de manera general, una serie de elementos en torno a la configuración de la denominada “cultura minera” del país, buscando dar a conocer a sus protagonistas y como estos mantienen vivas y dinámicas una serie de ritualidades que giran en torno a ciertas entidades retrotraídas de su propio micro cosmos, las cuales, por su parte, han sufrido una serie de mutaciones en espacios temporales determinantes, pero a pesar de ello, siguen estando vigentes hasta nuestros días y son parte del cotidiano vivir de los trabajadores del sub suelo de manera generalizada.

Palabras clave: Pachamama, fiesta, folklore

Mines, carnivals and uncles, or the construction process of the mining culture in Bolivia

Abstract

This paper seeks to expose, in a general way, a series of elements around the configuration of the so-called “mining culture” of the country, seeking to make known its protagonists and how they keep alive and dynamic a series of rituals that revolve around around certain entities taken back from their own micro cosmos, which, for their part, have suffered a series of mutations in determining temporal spaces, but despite this, they continue to be valid to this day and are part of the daily lives of workers of the subsoil in a generalized manner.

Keywords: Pachamama, party, folklore

Introducción

El siglo XX en Bolivia es un escenario complejo en el cual se articula uno de los sectores más combativos de la sociedad, los trabajadores mineros sindicalizados, quienes aparte de ser considerados como la vanguardia nacional, por su alto grado de politización y lectura de su realidad, también cuentan con una suerte de “cultura minera” propia la cual está configurada en torno a una serie de elementos de carácter “folklórico”, en el sentido de que se entrelazan tradiciones, mitos y similares, expresados en formas bastante concretas.

Antes de abordar el tema como tal me parece que es menester hacer un par de aclaraciones previas, puesto que estas nos ayudaran a comprender el proceso de configuración de la “cultura minera” como tal, pues esta es una manifestación nutrida de vertientes bastante peculiares, las cuales abordaremos en los siguientes párrafos de manera concreta.

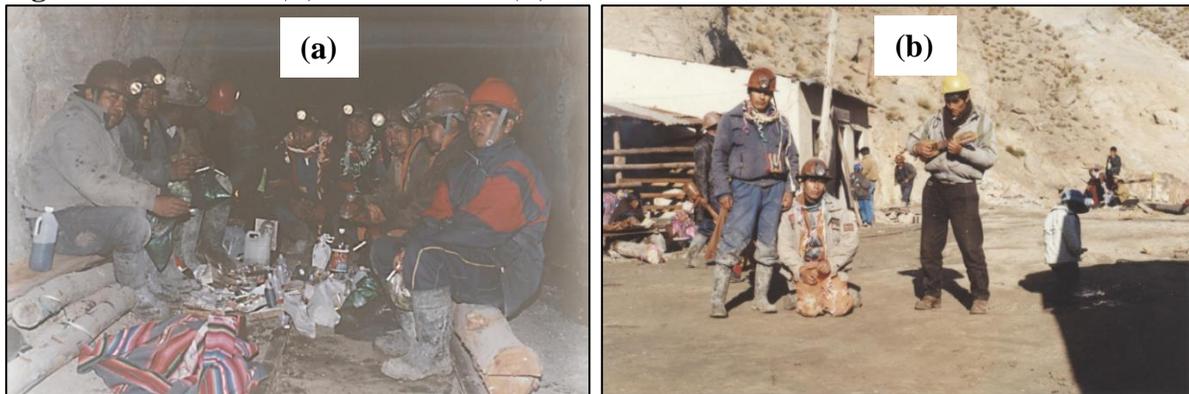
El objetivo del presente trabajo es está orientado en exponer los elementos más resaltantes que han ido configurando, de manera paulatina, la cultura minera del país, la cual pasa por el culto al Tío de la mina, su aparente representación en la danza de la diablada y la celebración vertida en la fiesta de carnaval, la cual está inmersa en ese escenario popular de “festejar las desgracias” o de “alegrarse llorando”, siendo estos últimos elementos los cuales van a estar presentes también dentro de su lucha, puesto que estas expresiones podrían ser consideradas como las bases de un proceso de toma de conciencia de su situación como clase y la necesidad colectiva de cambiar esa situación, cuya contexto será desglosado en los siguientes párrafos.

La Relación Campo – Mina

Como se expuso líneas anteriores, inicialmente, para comprender la amplitud de esta situación de la “cultura minera”, es necesario ver como se fue configurando la “clase minera” como tal, puesto que en algunos casos no se toma en cuenta este elemento y se los asimila como un grupo uniforme que siempre ha estado presente y que recién durante el siglo XX ha ido tomando protagonismo de manera abrupta, situación que no es así y que desglosaremos a continuación.

El laboreo de las minas en el siglo XIX estuvo condicionado al empleo de mano de obra proveniente de las distintas comunidades indígenas, quienes entre el periodo de siembra y cosecha, contaban con una suerte de tiempo “libre” el cual lo invertían en el trabajo de interior mina, a lo que se suma que el indígena va con una carga cultural fuerte a desarrollar su trabajo en el sub suelo, las fiestas en general (carnavales, patronales y demás) son parte de su cosmos (Figura 1a y 1b), a lo que se suma el culto a ciertas actividades que generalmente terminaban en una prolongada “borrachera” como el denominado “San Lunes” y demás (Rodríguez, 1991).

Figura 1. Mina Poco (a) Interior mina, (b) Exterior mina



Fuente: Aviza Mamani, (1997)

En concordancia con el ciclo agrícola, el indígena dejaba su trabajo en interior mina y este retornaba a su comunidad, a realizar sus labores de siembra o cosecha, como se mencionó anteriormente, lo que se traducía en un periodo de “perdida” para los dueños de las minas en

las cuales prestaba su servicio, puesto que el laboreo del sub suelo sufría una suerte de “fuga de mano de obra” considerable, lo que repercutía directamente en la producción.

Desde la segunda mitad del siglo XIX, los dueños de las grandes empresas mineras, han ido buscando una serie de estrategias para evitar que la “mano de obra” no abandone sus funciones por otras actividades que los alejan por lapsos considerables de tiempo del laboreo de las minas, de ahí que surge la propuesta de crear campamentos mineros, los cuales debían contar con una serie de servicios para los trabajadores, como ser; alojamiento, abastecimiento de productos básicos para su alimentación, incorporación de la figura de contratos de “enganche”, que consistían técnicamente en entregar adelantos a los trabajadores con la finalidad de endeudarlos y mantenerlos así en su puesto de trabajo (Rodríguez, 1991), y demás estrategias, las cuales de manera progresiva serán las que irán configurando el perfil del trabajador minero, el cual de manera paulatina estaría sujeto a un horario laboral y un calendario de trabajo.

Hasta ahí, de manera general y resumida, podemos apreciar que es el indígena, quien de manera paulatina se irá perfilando como trabajador del sub suelo como tal, de manera inicial, debemos considerar que este asiste a su nuevo espacio laboral con una carga cultural fuerte y en este nuevo contexto, el laboreo de la mina como tal, será el escenario propicio para dar lugar a la continuidad de sus costumbres, las cuales principalmente están enraizadas al culto de la tierra, puesto que esta les ofrece sustento y demás elementos.

A continuación, abordaremos un elemento peculiar dentro el laboreo de la mina, el cual tiene vital importancia dentro su micro cosmos y trasciende su relevancia misma y es transportado a otros escenarios de ritualidad y celebración.

El Tío de la Mina

Haciendo un breve recuento, en el periodo prehispánico la minería no era considerada como un escenario de alto impacto, puesto que la extracción de ciertos minerales, como ser el oro y la plata, era más de carácter ornamental/ritual y no tenía mayor trascendencia, con la llegada de los españoles y el establecimiento del sistema colonial, este aspecto tuvo un rotundo cambio, puesto que se volcaron bastantes esfuerzos para la extracción de estos metales considerados valiosos por los peninsulares.

El periodo colonial busco implementar una amplia gama de sus aspectos culturales en este territorio, de entre los que podemos destacar el tema de la religión, la misma buscó suprimir las creencias, mitos y demás elementos de la existente cultura indígena, a pesar de su esfuerzo la situación termino desembocando en un escenario de “sincretismo y paralelismos religiosos” en torno a ciertas deidades de las cuales, y para los fines del presente estudio, destacamos al “Tío de la mina” (Figura 2).

Con la llegada de los españoles, quienes trajeron consigo también su propia cultura y sobre todo sus propias creencias religiosas, al apreciar la naturaleza “subterránea” del supay, inmediatamente lo asociaron con el “diablo” (ángel caído gobernante del inframundo – espacio de castigo eterno) cambiando así su naturaleza y otorgándole una esencia maligna (Fernández, 2013).

Figura 2. *Tío de la mina Cancañiri, distrito Siglo XX, municipio Llallagua,*



Fuente: Archivo fotográfico del Canal 9 Tv municipal Llallagua (2019).

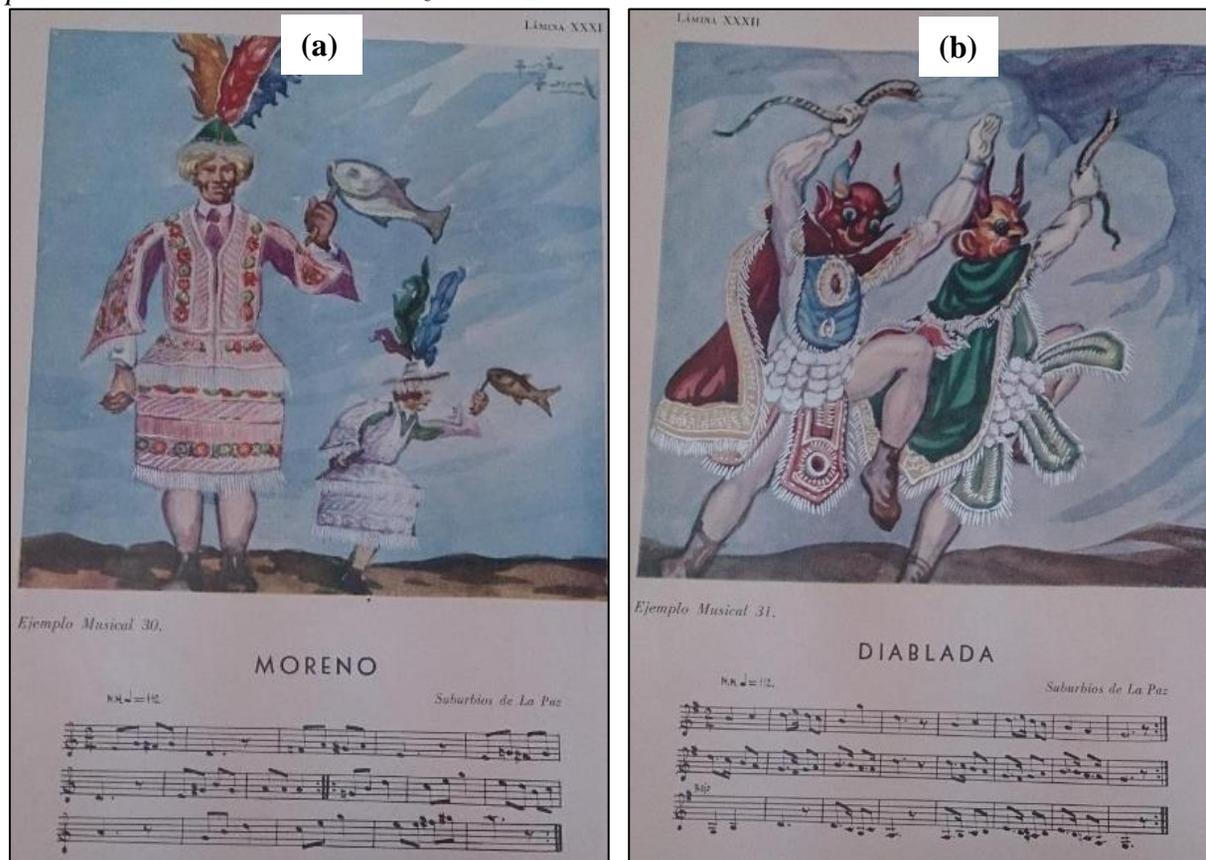
Lo anteriormente mencionado es una suerte de resumen general sobre los orígenes y adopción del “Tío” como tal, profundizar este escenario ameritaría un estudio particular por las propias características que este posee, en esta oportunidad simplemente nos limitaremos a mencionar que esta figura surge como parte de ese proceso de sincretismo entre la ritualidad que poseían los originarios de este territorio y la religión católica que trajeron los españoles, de ahí que el diablo cristiano y el supay de los originarios de estas tierras dio paulatinamente lugar a lo que hoy conocemos como el Tío de la mina (Paredes, 1997).

La figura del Tío cobro protagonismo en el sector minero primordialmente, puesto que, los trabajadores del sub suelo al introducirse a las minas, a los socavones, piden una suerte de “permiso” al Tío al momento de la extracción del mineral, para que este los “cuide” de cualquier posible accidente y/o similar, y demás situaciones que van configurando los elementos de la cultura minera.

Cabe resaltar que el “Tío”, de manera general, se encuentra situado en un ambiente “central”, el cual, también es conocido como el “pijchadero”, espacio designado para el descanso y culto cotidiano a esta deidad, entre lo más resaltante se puede identificar el empleo de la hoja de coca, tanto para el akulliku o pijcheo, como para ofrenda, fumar cigarrillos, consumo de ciertas bebidas espirituosas, y demás elementos, los cuales son compartidos con el “Tío”, este por lo general tiene una altura aproximadamente de 60 centímetros, está hecho de distintos materiales, generalmente de yeso o de barro, presenta un rostro áspero, con ojos saltones, cuernos vistosos, un miembro erecto y una boca entre abierta para recibir y fumar cigarrillos que son convidados por los mineros (Aviza, 2013).

Un dato dentro ese escenario, es que el sector minero es el que le dio relevancia al tema de la danza de la morenada (Figura 3a) y de la diablada (Figura 3b), siendo estas dos expresiones folklóricas un reflejo mismo de lo acontecido en las minas en el periodo colonial, por un lado podemos apreciar la representación del traslado de los esclavos negros, traídos desde África, para el laboreo del sub suelo, de ahí el origen de la matraca que lleva la actual danza, puesto que esta representa a las cadenas que arrastraban estos en su angustiada marcha a los distintos socavones, y por el otro lado tenemos la presencia del “Tío” como figura central y su lucha contra el arcángel Gabriel, mostrando nuevamente ese sincretismo entre la religión peninsular y la cultura indígena propia de estas tierras, (Paredes, 1997).

Figura 3. (a) Lámina 31, ejemplo musical N° 30, Moreno, pintura y partitura como motivo de la danza de la Morenada, (b) Lámina 32, ejemplo musical N° 31, Diablada, pintura y partitura como motivo de la danza de la Diablada



Nota: Extraído del texto, La Paz en su Centenario 1548 – 1948, Tomo II y Tomo III, monografías, literaria, científica, artística, religiosa y folklórica (1948).

Carnavales en la mina o el otro escenario de protesta

De manera general se asocia la fiesta del carnaval boliviano con la entrada que se realiza en la ciudad de Oruro y con la danza de la diablada, siendo este ya un elemento característico de la misma y que también está consolidado como un reconocido destino turístico tanto por individuos nacionales como extranjeros.

Un estudio relativamente reciente por parte del antropólogo Freddy Arancibia hace referencia a que la danza de la Diablada tendría sus orígenes en las minas del norte de Potosí, para ser más precisos en el sector de Aullagas, la cual se encuentra situada en Colquechaca municipio del departamento de Potosí, localidad de donde aparentemente se habría trasladado la danza hasta llegar a Llallagua (Norte Potosí), esta teoría se sostiene en base a que Simón Patiño, uno de los tres barones del estaño, habría dispuesto el traslado de la imagen de San Miguel de Aullagas a Uncia, como consecuencia de esta medida, la movida cultural pre existente la siguió y posteriormente esta llegó a popularizarse bastante hasta llegar a Oruro,

dando paso así a la ya conocida entrada del carnaval que actualmente conocemos (Arancibia, 2011).

Otro elemento, relativamente contemporáneo, es la actividad denominada como "la bajada de tataq'aqchitu", traduciendo esta última palabra como "el padre de los mineros", el cual augura la llegada del "carnaval minero" propiamente del departamento de Potosí, cabe resaltar que esta actividad se emplaza desde mediados de 1990, la cual se ha ido reconfigurando como una "entrada folklórica" como tal, que aparentemente estaría inspirada en el "Carnaval de Oruro", la diferencia más notoria es que la procesión de tataq'aqchitu se mueve al ritmo de las diferentes bandas musicales y de la detonación de dinamitas en espacios colindantes a la fiesta central (Absi, 2005).

Los mineros en todos los sectores de Bolivia, según tradiciones y costumbres, realizan una serie de ritos dedicados al "Tío de la mina" pidiéndoles que este les brinden suerte y protección en su trabajo diario, los trabadores del sub suelo, en fechas específicas, como carnavales y el mes de agosto, ofrendan "mesas" y "sacrificios" de ganado, donde se prima a un toro o una llama blanca, este acto se lleva adelante en las entradas principales o bocaminas, donde participa la empresa misma, a través de la entrega de ciertos suministros, como ser alcohol, serpentinas y demás implementos, como también las diferentes secciones las cuales son los protagonistas de este festejo.

Es en ese peculiar escenario que tanto los trabajadores, maestros y ayudantes, participan en esta actividad, en interior mina, se realiza la tradicional ch'alla que está acompañada de un compartimiento con el "Tío", que como se mencionó anteriormente, se le ofrece coca, cigarro y alcohol, generalmente, mientras que en el exterior la dinámica es diferente, puesto que se riega con la sangre del animal sacrificado, siendo una llama o toro preferiblemente, el ingreso de la bocamina principal, asimismo, este acto se repite con los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas empleadas para el laboreo del sub suelo, donde se pide a las mismas que les acompañen por todo el año, además de rogar que no haya accidentes de ninguna índole, y asimismo, que se mejore la producción (Fernández, 2013).

En los distritos mineros, casi de manera generalizada, la fiesta de carnavales comienza con la llegada de la festividad de compadres, o también conocida como "jueves de compadres", la cual se lleva adelante una semana antes de "Carnaval", como se puede apreciar en la Figura 4a y 4b, lo que da lugar a la organización de todos los trabajadores, quienes empiezan a hacer los preparativos necesarios para recrear las costumbres significativas de su propia cultura y de las tradiciones andinas vivas.

Como cada año, el miércoles previo al jueves de compadres, a medio día comienzan los preparativos, inicialmente, se da el cavado de un hoyo para que se entierren las vísceras del ganado sacrificado, durante la noche los trabajadores se van a sus parajes asignados en la mina y se preparan para realizar la tradicional "koa", esto con el objetivo de atraer buenas energías y protección a los obreros, para ello, se ofrece unas "mesas" donde eventualmente también se cuenta con la presencia de un "amauta" (guía espiritual andino) quien es el encargado de dirigir la ceremonia y pedir bendiciones, atraer la prosperidad y proteger a los obreros para que estos no sean "devorados" por el "Tío de la mina" o por la "Pachamama" (madre tierra), para ello se realiza el sacrificio de una "llama blanca" cuya es sangre derramada y entregada como ofrenda para calmar "su hambre y su sed" (Aviza, 2023).

Como dato, los obreros del subsuelo emplean como ofrenda generalmente una “llama blanca”, esto se debe a que este camélido es considerado, desde tiempo remotos, como una suerte de “animal dadivoso”, esto porque del mismo se aprovechan una serie de elementos, cuanto está vivo, puede ser empleado para el traslado de carga, además de que sus eses, llamadas takia, sirven como combustible para preparar sus alientos y brindar calor en las crudas noches en el altiplano, cuando es sacrificada, su carne representa una fuente valiosa de nutrientes, además, que la misma puede ser deshidrata y convertirse en “charque”, su lana puede ser refinada para ser empleada para la confección de distintas prendas, hasta sus huesos son preciados para la elaboración de distintas herramientas y/o utensilios (Wayar, 2010).

Según el dirigente e investigador minero Vladimir Aviza quien argumenta que para el día jueves, en la madrugada, se hizo costumbre, de manera paulatina, llevar adelante un concurso de disfraces, eventualidad que hace partícipes tanto a los mismos trabajadores mineros como a sus familias, en ese mismo contexto, y posterior al sacrificio del ganado, se comienza a cocinar sus carnes, esto con la finalidad de que el día siguiente, viernes, se pueda ofrecer una “jak`a lawa” (sopa espesa hecha a base de “choclo fresco” molido) a todos los trabajadores mineros, y con ello comenzar con una celebración generalizada que comienza desde el nivel superior hasta llegar al nivel principal de la mina (Aviza, 2023).

Dentro ese festivo escenario, el autor Gustavo Rodríguez Ostría hace referencia a unos datos peculiares en torno a la celebración del carnaval en los distritos mineros de Oruro, esto a inicios del siglo XX, donde toma como ejemplo la localidad de Pulacayo, resaltando la manera en que los trabajadores del sub suelo, conscientes de su situación laboral, estos realizaban una suerte de ritual donde de manera alegre y algarabica “cantaban y bailaban sus penas”, lo que según el autor era una “aspiración de tiempos mejores” (Rodríguez, 1991).

Al calor del momento y ya con varias copas encima, el autor argumenta que estos canticos y demás eran el canal por el cual los trabajadores mineros podían “comunicar sus sentimientos encontrados sobre el mundo de la producción”, lo que podría asimilarse como una suerte de forma “elemental o pre política de protesta”, en contra de los patrones dueños de las minas y del sistema mismo de explotación imperante en aquel entonces.

Un dato final que comparte el autor está relacionado ya con el cierre de las actividades de carnaval, donde recoge unos versos bastante peculiares, los cuales están expresados de la siguiente manera:

“El domingo de carnaval los niños mineros interpretaban una canción que, al decir de Bellesort, <les viene de lo más lejos, a través del tiempo o del espacio>.

<Soy el minerito, señor -decían esas voces- y gano mi pan con mi trabajo. Tengo ampollas en las manos y el pecho. El patrón es severo y la plata que sacamos de la mina nunca es para nosotros>” (Rodríguez, 1991, p. 27 – 29).

Estos elementos, que engloban lo anteriormente expuesto, dejan apreciar una paulatina toma de conciencia sobre su situación, la cual será su bandera de lucha a lo largo del siglo XX.

Agosto, mes de la Pachamama y también del Tío

Es evidente que el presente escrito está centrado en la celebración de carnavales y del Tío de la mina, pero desde una lectura particular, es menester hacer una referencia al mes de agosto, el que aparentemente esta designado para conmemorar y alimentar a la Pachamama, a

la madre tierra, puesto que dentro esta celebración, de manera particular en el sector minero, el culto al Tío también está latente.

Las ofrendas preparadas en honor a la Pachamama se llevan adelante a lo largo del mes de agosto, pero se prioriza el primer día del mes, así también como el primer y último viernes del mismo, para llevar adelante las ceremonias pertinentes.

El caso minero no es la excepción, los mineros se congregan en la bocamina, (Figura 4), acompañados de conjuntos musicales, donde generalmente resaltan “los k`antus” (grupo de intérpretes de zikus) y similares, en algunos casos también se cuenta con la presencia de un “yatiri” (guía espiritual) quien lleva adelante una serie de rituales donde se pide una serie de dadas y agradecimientos a las divinidades que rigen en él; Alaxpacha, que es el mundo de arriba, del cielo; el Akapacha, donde actualmente nos encontramos y finalmente el Manqhapacha, el mundo de abajo (las tres pachas) (Zenteno, 2009).

Figura 4. Taller de maestranza, mina Porco



Fuente: Aviza Mamani (1997).

La ceremonia generalmente se da con el inicio del atardecer, donde se da la quema de las ofrendas o “mesas” ofrecidas a la Pachamama, pero a pesar de que el mes de agosto está destinado estrictamente a la madre tierra, los trabajadores del sub suelo no dejan pasar la oportunidad de poder hacer partícipe al tan venerado Tío de la mina, a quien nuevamente le suplican que no haya accidentes, abunde el mineral, y demás elementos que son propios de la cultura minera y que han sido vertidos ya en la festividad de carnavales.

Como dato, los dirigentes, los obreros mineros y autoridades invitadas, mientras están “haciendo pasar la mesa” para la Pachamama, la cual simbólicamente también está siendo compartida con el Tío de la mina, proceden a la “ch'alla” con una botella de alcohol, al haberse consumido la ofrenda, los trabajadores del sub suelo abandonan la mina, y dan curso a una celebración particular, la cual aún estaría enmarca en ese escenario de “compartir” tanto con la madre tierra y conjuntamente con el tío de la mina, siendo este último una suerte de invitado especial en esta celebración tan particular de la Pachamama (Aviza, 2023).

Conclusiones

Los festejos y compartimientos que se llevan adelante en honor al Tío de la mina son de carácter cotidiano, esto por las labores que realizan los trabajadores mineros en su diario vivir, puesto que de manera permanente están expuestos a una serie de peligros en su laboreo del sub suelo y en esa misma línea, también están al pendiente de toparse con ricas vetas de mineralpreciado, pero estos festejos tienen una suerte de punto máximo en fechas bastante concretas, la principal y más resaltante, la de carnavales, donde las actividades comienzan días antes y están directamente entrelazadas con el culto al Tío, haciendo ofrendas peculiares, además que las mismas siempre están acompañadas de buenos augurios y suplicas de cuidado y protección para los que se adentran en los socavones a extraer los frutos metálicos de la tierra.

Este último elemento, ligado al culto a la Pachamama, quien también tiene una fecha particular para su realización, y de la misma manera, este viene acompañado de ruegos y peticiones de riquezas de manera general, pero a pesar de que el mes de agosto, dedicado estrictamente a la madre tierra, en el sector minero, estos han lograron hacer partícipe también al Tío de la mina, esto al hacer una suerte de réplica de lo acontecido en carnavales, lo que deja apreciar que los trabajadores del sub suelo están bastante arraigados a su sector, a su cultura, y a sus costumbres, elementos que han ido y aun va configurando la cultura minera nacional.

Referencias Bibliográficas

- Absi, Pascale. (2005). Los ministros del diablo: el trabajo y sus representaciones en las minas de Potosí, *Tinkazos. Revista Boliviana de Ciencias sociales*. 151-154.
- Arancibia Andrade, F. (2011). *Diablada americana. Origen de la danza en el Norte Potosino: la tierra de los Tinku – Diablos (3ra ed.)*, Ediciones GrafiArt, Potosí.
- Aviza Mamani, V. H. (agosto, 2023). El tío de la mina, las ofrendas y rituales en el distrito minero de Porco. *Nuestra Lucha*, 5, 36 – 39.
- Comité Pro IV Centenario de la Fundación de La Paz. (1948). *La Paz en su Centenario 1548 – 1948, Tomo III, Monografías, Literaria, Científica, Artística - Religiosa y Folklórica*, Impr. López, Buenos Aires.
- Fernández Juárez, G. (2013), El Tío está sordo: Los mineros bolivianos y el Patrimonio Cultural. *AIBR - Revista de Antropología Iberoamericana*. 8(3), 303 – 322. https://www.researchgate.net/publication/270771832_El_Tio_esta_sordo_Los_mineros_bolivianos_y_el_Patrimonio_Cultural_Inmaterial
- Paredes Candía, A. (1997). *Folklore de Cochabamba, 1949 - 1955*, Ediciones Isla, La Paz.
- Rodríguez Ostría, G. (1991). *El socavón y el sindicato; ensayo histórico sobre los trabajadores mineros siglos XIX y XX*. primera Edición Editorial ILDIS, La Paz.
- Wayar Soux, C. (2010). Un animal sagrado: La llama en la mitología y la religiosidad de los Andes. *Revista de la Fundación Cultural del Banco Central de Bolivia*, 64, 21 – 25.
- Zenteno Brun, H. (2009) Acercamiento a la visión cósmica del mundo Andino. *Punto Cero*, 14(18), 83 – 89. <http://atlas.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/873/1/LD-300-227>.

Deshidratación de la carne de Llama (*Lama Glama*) en dos tipos de secadores y en tres comunidades del municipio de Uncía

Natalitt Rusia Muruchi Cruz

Docente Carrera de Ingeniería Agronómica Extensión Colquiri., Universidad Nacional "Siglo XX" Llallagua, Potosí, Bolivia, 591 72388949, natalitrusiam@gmail.com

Resumen

El objetivo de la investigación es acortar el tiempo de secado por medio de la concentración de calor dentro de la estructura metálica cubierta con policarbonato celular. El ensayo se realizó, en las comunidades de Q'arojo, Jachojo y Maraca del municipio de Uncía, Potosí, en dos secadores solares (semicírculo = T_1 y cuadrado = T_2), y el tradicional T_0 como testigo. El peso vivo de la Llama antes del faeneo fue de 67,33 kg en promedio, peso de carcasa 33,67 kg promedio con rendimiento de 49,92%. Para la elaboración del charque se tuvo 14,27 kg de carne. La relación de conversión se logró de 2,34:1. Los resultados obtenidos determino que la elaboración de charque según el secador (T_1), permite un mayor grado de deshidratado que en los secadores (T_2), verificándose que a 56 horas la carne secada, registro menos peso. Los datos de humedad en el secador tradicional (T_0), determinó 7,6% de humedad inferior con lo recomendado por IBNORCA de 10% de humedad. Según el análisis bromatológico el charque de llama elaborado en el secador solar (T_1), presento mayor contenido de nutrientes con 74,24% de proteínas. En el análisis económico el secador solar (T_2), logro un ingreso superior con 51,48 Bs/kg y rentabilidad de 45,68% en relación a los tratamientos. Se recomienda el uso de secador (T_2) por su ventaja económica y su elaboración del charque.

Palabras clave: Bromatológico, rendimiento, charque, nutrientes.

Dehydration of Llama (*Lama glama*) meat in two types of dryers in three rural town of the county of Uncía

Abstract

The objective of the research is to shorten the drying time by concentrating heat within the metal structure covered with cellular polycarbonate. The test was carried out in the rural town of Q'arojo, Jachojo and Maraca in the county of Uncía, Potosí, in two solar dryers (semicircle = T_1 and square = T_2), and the traditional T_0 as a control. The live weight of the Llama before slaughter was 67.33 kg on average, carcass weight 33.67 kg with a yield of 49.92%. To prepare the charque 14.27 kg of meat were used. The conversion ratio was achieved 2.34:1. The results obtained determined that the preparation of charque according to the dryer (T_1), allows a greater degree of dehydration than in the dryers (T_2), verifying that at 56 hours the dried meat registered less weight. The humidity data in the traditional dryer (T_0) determined 7.6% humidity lower than that recommended by IBNORCA of 10% humidity. According to the bromatological analysis, the llama charque prepared in the solar dryer (T_1) had a higher nutrient content with 74.24% protein. In the economic analysis, the solar dryer (T_2) achieved a higher income with 51.48 Bs/kg and profitability of 45.68% in relation to the treatments. The use of a dryer (T_2) is recommended due to its economic advantage and its preparation of the charque.

Keywords: Bromatology, yield, charque, nutrients.

Introducción

Los Camélidos Sudamericanos son fuente de fibra, carne, de trabajo y de muchos productos que son indispensables para la subsistencia de un amplio sector de la población alto andina, destacándose su eficiencia en el uso de la tierra en un ambiente adverso como lo son las frágiles praderas de los páramos andinos de los cinco países donde se concentra la mayor población natural de estas especies; Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú (FAO, 2005).

Los camélidos sudamericanos son un recurso de vital importancia para los agricultores dedicados a esta actividad pecuaria no solamente para producir carne nutritiva y fibra de gran valor para la artesanía, sino principalmente para ser los únicos animales considerados especies de gran valor ecológico para el frágil ecosistema del altiplano boliviano y de la zona andina, donde el hábitat de los camélidos se caracteriza por presentar temperaturas promedio anual que oscilan entre los 3°C y los 9°C. y están mayormente localizadas entre los 3500 a 4800 m.s.n.m. La precipitación media varía entre los 250 y 1000 mm.

La carne deshidratada “charque”, su consumo está muy difundido especialmente en el plato criollo “charquekan” que es propio de la cocina nacional, difundido en restaurantes con garantía higiénico. Asimismo, extendido en ferias zonales, regionales y nacionales.

En el altiplano, la elaboración del charque permite conservar la carne por mucho tiempo sin dañar sus cualidades nutritivas y la palatabilidad, así mismo la forma tradicional de elaborar el charque, en la actualidad con la tecnificación genera valor agregado, consiguientemente mayor ocupación y se constituye en alternativa económica cuando los precios de la carne fresca son muy bajos.

Por su alto valor nutritivo y bajo contenido de colesterol en relación a otras carnes rojas, se debe incentivar su procesamiento a charque para lograr mayor aceptación en el mercado de consumo, consiguientemente mejorar los ingresos económicos de los pequeños productores.

Esta realidad permite priorizar la búsqueda de métodos factibles de deshidratación de la carne de Llama, el rendimiento económico sea favorable, con la finalidad de orientar a los ganaderos de llamas, incursionar al mercado local y nacional. El presente trabajo tiene como objetivo de deshidratar la carne de llama en dos tipos de secadores (semicircular = T_1 y cuadrado = T_2), en tres comunidades del municipio de Uncía – Potosí con la finalidad de acortar el tiempo de secado por medio de la concentración de calor dentro la estructura metálica cubierta con policarbonato celular color transparente. Por lo que se puede indicar que este trabajo responde a esta necesidad.

Materiales y Métodos

Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en las comunidades Q´arojo – Jachojo y Maraca del ayllu Karacha del municipio de Uncía, provincia Bustillo del Departamento de Potosí a una altura aproximado de 3.750 msnm, entre las coordenadas geográficas de latitud sur 18°28′27″ y de longitud oeste 66°33′29″ del meridiano de Greenwich, y se caracteriza por presentar temperaturas promedio anual que oscilan entre los 3°C y los 9°C.

Diseño estadístico

El análisis estadístico de la variable, para los métodos de deshidratación, se realizó a través de un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones haciendo un total de nueve unidades experimentales, que corresponde a tres comunidades

Faeneo del animal

Para obtener la materia prima se desarrollaron las siguientes operaciones:

Selección de Llama, se ha elegido hembras y machos de 3 a 4 años de edad, con un peso vivo promedio de 67,33 kg.

Descanso del animal, los animales selectos fueron sometidos a un periodo de descanso y ayuno por 12 horas, para regular su sistema nervioso y circulatorio a fin de facilitar el sangrado.

Registro del peso vivo, antes del faeneo, se procedió al registro del peso vivo para determinar el rendimiento en carcasa. Aturdimiento amarrando las extremidades y tapando los ojos, el animal fue insensibilizado con puntilla del espacio atlanto occipital. Degüello y sangrado, consiste en diseccionar la yugular y los vasos sanguíneos a nivel del cuello; luego el animal fue suspendido por las extremidades posteriores para una buena sangría. Desuello, es separar el cuero, la cabeza y patas del cuerpo del animal.

Evisceración, se efectuó una incisión en el pecho, para retirar las vísceras procediendo luego la limpieza del canal previo al oreo, se procedió al pesaje de la carcasa. Inspección sanitaria postmortem, se realizó la inspección visual durante el beneficio no se verificó la presencia de alteraciones, lesiones o contaminación infecciosa y/o parásitos en los órganos y tejido muscular que afecte la calidad de la carne.

Preparación de las muestras (carne)

- Deshuesado, comprende la separación de huesos de la carne mediante cortes longitudinales y aplanado de los músculos.
- Desgrasado, se descarta la mayor cantidad de grasa para evitar malos olores en el producto final.
- Rebanado, se efectúa cortes en forma de láminas entre 1 cm. de espesor lo más uniforme posible, para luego lavar con agua y quitar algunos coágulos de sangre y dejar orear.
- Salazón, consiste en cubrir las láminas de carne con sal de manera uniforme.
- Pesaje de las muestras, se registró el pesaje de las muestras, determinándose 4.700 g de carne, a esta cantidad se agregó 300 g de sal, lo que totalizó 5.000 g. de carne salada por tratamiento.

Secado de las muestras

Luego de obtener las rebanadas de carne, se procedió al tendido de la carne sobre las bandejas colocando en el interior del secador (Figura 1a), una vez por día se procedió en dar vuelta los filetes.

En el sistema secador tradicional (Figura 1b), los rebanados de carne se colocó en bandejas, dando vueltas una vez por día permaneciendo las bandejas expuestas al aire libre.

Preparación de las muestras para análisis

Transcurrido el tiempo de secado (tres días), las piezas representativas se destinó la cantidad de 250 g por tratamiento envasadas en sobres de papel craft, identificados con el nombre de las muestras de procedencia, para ser sometidas a pruebas de laboratorio para determinar el grado de deshidratación y componentes químicos. Estas pruebas fueron efectuadas en el “Laboratorio de Nutrición Animal Bromatología Análisis Químico”, de la UMSS.

Figura 1. (a) Sistema de secado solar, (b) Sistema de secado tradicional, (c) Secadores de sección semicircular y cuadrado, (d) Registro de datos de temperatura del aire, humedad relativa y peso, (e) proceso de pesaje de las muestras



Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de los animales en estudio son: Peso vivo antes del faeneo con promedio de 67,33 kg /cabeza. Los resultados de peso en carcasa también en promedio son de 33,67 kg /cabeza con un rendimiento de 49,92%.

Elaboración del charque

Los resultados de la carne sin hueso obtenido demuestran que las dos piernas alcanzo un promedio de 9,30 kg de carne en un rendimiento de 81,66%, de los brazos se obtiene 4.97

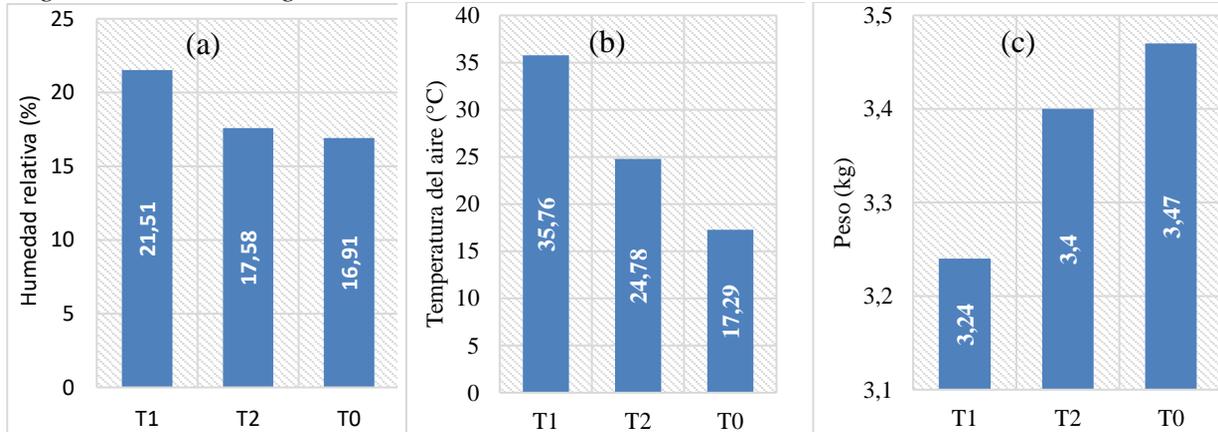
kg con promedio en rendimiento de 67,12%, logrando un peso total de 14,27 kg de pulpa de carne. Para la elaboración del charque se emplea carne de tejido muscular de las piernas y de los brazos de cada animal. UNEPCA (2023). Para la obtención de la materia prima cruda se pesó 4,70 kg de carne, ha esta carne se adiciono 0,20 kg de sal común, haciendo un total de 5,00 kg de materia prima por tratamiento. La sal común es generadora de sabor e inhibidora del crecimiento de algunas bacterias PSCO (2007).

Tabla 1 Conversión de charque a tres días de secado.

Tratamiento/Secador	Peso (kg)		Conversión (*)
	Inicial	Final	
T ₁ (Semicircular)	5,00	2,05	2,44
T ₂ (Cuadrado)	5,00	2,20	2,27
T ₀ (Testigo)	5,00	2,16	2,31
Promedio	5,00	2,14	2,34

En la Tabla 1 se demuestra que la conversión promedio de carne a charque en las tres comunidades de Q´arojo, Jachojo y Maraca tiene una relación promedio de 2,34:1, es decir, que para obtener 1 kg de charque con 7,6% de humedad promedio después de 3 días de deshidratado se requiere 2,34 kg de carne salada, al respecto Montaña (1992) ha obtenido una relación de 3,5 kg de carne para la obtención de 1 kg de charque.

Figuras 2. (a) Registro de Humedad en %, (b) Registro de temperatura del aire en °C, (c) Registro de Peso en kg



Nota: T₁ = Secador Semicircular, T₂ = Secador Cuadrado, T₀ = Testigo o sistema tradicional

Variables Humedad Relativa

Según la Figura 2(a), de acuerdo a la prueba del rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la variable humedad relativa, los tipos de secadores, semicircular, cuadrado y testigo presentan diferencia significativa, con humedades relativas de 21,51%, 17,58% y 16,91% respectivamente.

Según los datos las diferencias se deben al efecto del flujo de aire por el hecho de que estando las muestras al aire libre tiene mayor circulación de aire, mientras que, al interior de

los secadores solares, existe acumulación de humedad por la evaporación del agua de la carne, que produce una concentración de humedad en especial para el primer día.

Desec (1996), menciona que la carne de llama se deshidrata de manera rápida cuando es colgada en una viga, lográndose su secado entre 4 a 5 días.

Variable de Temperatura del aire

En la Figura 2(b), se observa los resultados de acuerdo a la prueba del rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para la variable temperatura, se observa que los tipos de secadores, semicircular, cuadrado y testigo presentan diferencia significativa, con temperaturas promedios de $35,76^{\circ}\text{C}$, $24,78^{\circ}\text{C}$ y $17,29^{\circ}\text{C}$.

El comportamiento de la temperatura en el proceso de secado, se debe, que el techo del secador solar es de policarbonato y permite que el ambiente dentro la construcción se calienta durante el día, cuando la temperatura se eleva por encima de los 35°C ., es necesario ventilar el ambiente. En cambio, en la noche, la temperatura baja a niveles de las condiciones climáticas de la zona. La diferencia en tamaño y forma entre secaderos (semicircular y cuadrado), hacen que las temperaturas sean significativamente diferentes, registrándose temperaturas mayores en el secador semicircular. Los valores elevados de temperatura en el secador semicircular influyen en el tiempo de deshidratado de la carne (ventaja), a mayor temperatura menor tiempo de deshidratado.

La Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidas UNEPCA (2003), señala que al comparar tres métodos de deshidratado de la carne de llama en el centro de engorde de hualchapi faeneados en mataderos de Cori Kolle (Inti Raimi). Los parámetros de temperatura, registrados en la prueba al ser sometidos al análisis de varianza, muestran diferencias altamente significativas ($Pr < 001$) entre métodos promedio general: $37,29^{\circ}\text{C}$. coeficiente de variación: 9.837%.

Variable Peso

En la Figura 2(c), muestra que esta variable no presento diferencia estadística significativa en ninguno de los registros o toma de datos. Debe mencionarse que el secador semicircular, posiblemente se deba al diseño para aprovechar los rayos del sol y concentrar calor en su interior, que favoreció en alguna manera la evaporación del líquido de las muestras, lo que ocasiono perdidas de peso superiores frente a los demás secadores, por esta razón se puede señalar que a mayor temperatura menor tiempo de secado.

Los parámetros que se tomaron en cuenta son: Peso inicial de 5 kg de carne salada por tratamiento. Los resultados de peso final al tercer día con 7,6% de humedad promedio dieron como rendimiento: Modelo semicircular 3,24 kg con una temperatura promedio de $35,76^{\circ}\text{C}$., en el modelo cuadrado 3,4 kg con una temperatura de $24,78^{\circ}\text{C}$., el método tradicional 3,47 kg con una temperatura de $17,29^{\circ}\text{C}$. la relación de conversión promedio es de 2,34: 1.

Análisis Bromatológico

En el laboratorio de nutrición animal de bromatología (análisis químico) de la "UMSS", se realizó los análisis bromatológicos en base a tres muestras de charque

recolectadas que corresponden a los tres métodos de secado, en el mismo se han determinado, el contenido porcentual de humedad, ceniza, extracto etéreo, proteína bruta, calcio y fósforo, los datos se incluyen en la Tabla 2.

Tabla 2. *Análisis bromatológico del charque obtenido por tratamiento en porcentaje*

Tratamiento	Humedad	Ceniza	Grasa	Proteína Bruta	Calcio	Fósforo
T ₁	6,70	5,80	7,60	74,24	0,15	1,06
T ₂	8,60	8,32	9,20	69,21	0,15	0,90
T ₀	7,60	6,80	6,50	70,93	0,15	0,95
Promedio	7,63	6,97	7,77	71,46	0,15	0,97

En la Tabla 2, se presenta, los valores promedio obtenidos en el trabajo, se determinó un 71,46% de proteína en el charque, sin embargo, este valor es superior a lo señalado por Tichit (1991), que reporta un 57,20% de proteína.

Los datos obtenidos en lo referente a Humedad, Ceniza y Grasa se reportan los valores promedios de 7,63%, 6,97% y 7,77%, estos resultados difieren a los obtenidas por Miranda y Quispe (1996), quienes reportan valores de 11,60%, 15,90% y 5,00% respectivamente. Por su parte, Tichit (1991), señala un contenido de grasa de 7,48% observándose similitud cercana en los valores correspondiente a la grasa.

El estudio bromatológico del charque de llama muestra que esta posee en contenido de proteína bruta un promedio de 71,46% como se puede observar en la Tabla 1. Según la NB 466 recomienda un mínimo de 45% en proteína para ser apta para el consumo y su comercio en la culinaria nacional.

La misma Tabla 2, muestra el contenido de grasa promedio de 7,77%, el Instituto Boliviano de Normalización y calidad nos dan los valores de referencia para grasa un máximo de 12% NB 465. De este resultado se considera que la carne deshidratada puede ejercer un mejor efecto benéfico sobre la reducción de la enfermedad cardiovascular como la arteriosclerosis por su bajo contenido en colesterol (Bustanza. 1995).

Análisis Económico

Los resultados de los indicadores de evaluación de Utilidad, Relación B/C y rentabilidad se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. *Indicadores de evaluación económica por tratamiento*

Tratamiento	Ingresos por venta	Costo de Producción	Utilidad	B/C	Rentabilidad (%)
T ₁	153,75	112,26	41,49	1,37	36,96
T ₂	165,00	113,26	51,74	1,46	45,68
T ₀	162,00	106,83	55,17	1,52	51,64

De la Tabla 3, se deduce que existe una diferencia de 13,68 Bs de utilidad entre los

tratamientos T₀ y T₁, en favor de la primera. T₂ con una rentabilidad de 45,68 %, obtuvo un ingreso por venta de 165,00 Bs, superior a los métodos debido a que el peso final fue mayor con relación a T₀ y T₁. Sin embargo, T₀ que es uno de los tratamientos con mayor rentabilidad 51-64%, posiblemente no es la más recomendable por el tipo de secado.

La observación es confirmada por el Texto Base Camélidos UNS XX (2.008) al mencionar que para la elaboración del charque en óptimas condiciones de calidad es necesario que el secado sea dentro de un ambiente completamente higiénico y fuera del alcance de todo tipo de gérmenes patógenos, moscas y polvo, por lo que el T₂ es la más adecuada para la producción del charque según su calidad para el mercado.

Tabla 4. *Calculo de costo de elaboración del charque por tratamiento en Bs*

Tratamiento	Costo Unitario	Producto final (kg)	Costo Total
T₁	54,76	2,05	112,26
T₂	51,48	2,20	113,26
T₀	49,46	2,16	106,83

Para el análisis de costo producción se consideró el kilogramo de carne fresca en Bs 18 cotización efectuada en el mercado local de Llalagua. El presupuesto para sal, infraestructura, herramientas y mano de obra se puede observar en la tabla 3, costo de elaboración del charque (Bs/kg), para los tres tratamientos.

En la Tabla 4 se observa que el costo de elaboración del charque en los tratamientos T₁ y T₂ es más elevado alcanzando un costo promedio de 53,13 Bs/kg. existiendo una diferencia de 3,67 Bs/kg. con relación a T₀.

La diferencia del costo de producción se debe al precio elevado de los secadores solares (T₁ y T₂) con relación al método tradicional (T₀). Sin embargo, la FAO (1991) indica que, aquel (charque) que se destina al mercado más exigente y donde se pagan mejores precios presentan características superiores en higiene.

Conclusiones

En este trabajo de investigación se ha encontrado valores que muestran en base del análisis bromatológico que reporta, tener la existencia óptima de nutrientes (alto valor proteico 71,46% y bajo contenido de colesterol 7,77%). Constituyendo en una ventaja que motiva a masificar su procesamiento de la carne guardando las condiciones de higiene y poder comercializar similar a las carnes de otras especies.

Efectuado el análisis económico los resultados para el costo producción (Bs/kg.) para los diferentes tipos: Secador semicircular 59,76 Bs/kg. rentabilidad 36,96%, secador cuadrado 51,48 Bs/kg. rentabilidad 45,68% y tradicional 49,46 Bs/kg. rentabilidad 51.64%, siendo esta ultima la de mayor rentabilidad. Se debe a que no requiere de infraestructura para el secado de la carne y protección de las muestras.

Después de un análisis de los indicadores físicos del ambiente, las datos bromatológicos, costo producción, etc., se concluye que el secador cuadrado cuenta con las ventajas que a continuación se detalla: El peso final del producto fue mayor con relación a los secadores semicircular y tradicional por lo que dicho secador tiene un ingreso superior por

ventas y la relación beneficio costo es de 1,46 mayor al secador semicircular, también se puede elaborar charque en zonas con limitaciones climáticas como son las zonas del altiplano andino (viento, precipitaciones, etc.); las bondades nutritivas del producto cumple con las normas bolivianas y tiene efecto beneficio sobre la reducción de la enfermedad cardiovascular, se debe indicar que el secador cuadrado fue el segundo de mayor índice de temperatura, posiblemente podría mejorar el tiempo de secado de controlar la ventilación de aire frío y finalmente procesada en forma higiénica permitiría crear un mercado competitivo capaz de satisfacer la demanda potencial de la carne.

Agradecimientos

La autora agradece a la ONG Visión Mundial, Programa de Desarrollo de Área (PDA - Aymaya Kharacha) por ayudar a concretar la investigación, quienes disponibilizaron la infraestructura productiva, playas de faeneo, secadores solares y entre otros.

Referencias Bibliográficas

- Bustinza, J. (1995). Defensa de la Carne de Llama. Ayni Social Universitaria en Defensa de Nuestros Recursos Naturales. Oruro, Bolivia.
- DESEC. (1996). *Centro Para el Desarrollo Social y Económico, Manual y Mejoramiento de la Producción de llamas*. Editorial Serrano. Potosí, Bolivia.
- FAO. (1991). *Avances y Perspectivas del Conocimiento de los camélidos Sudamericanos*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago, Chile.
- FAO. (1995). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú Chile. p.p. 3.
- Instituto Boliviano Normas de Calidad, IBNORCA. (1997). Promoción de las Normas de Calidad sobre Carne de camélidos y productos derivados La Paz, Bolivia.
- Miranda, F. (1996). *Influencia de la edad en el rendimiento de la carcasa y carne deshidratada (Charqui) en Llamas de la variedad Q'ara en la comunidad de Callacami, (Juli)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Puno, Perú.
- Proyecto de Desarrollo de Área "Aymaya - Kharacha", PDA (2009). 1ra Feria Agropecuaria Regional. Proyecto Especial de Camélidos Uncia, Bolivia
- PSCO. (2007). *Capacitación de Procesamiento en Transformación de la carne de llama*. Pastoral Social Caritas Oruro, Oruro, Bolivia.
- Tichit, M. (1991). *Los camélidos en Bolivia*. Editorial Edabol. La Paz, Bolivia.
- Unidad Ejecutora del Proyecto, UNEPCA. (2003). *III Congreso Mundial Sobre Camélidos*. Potosí, Bolivia.

El consumo de pescado por la población de la ciudad de Oruro

Juana Yucra-López 

Docente Carrera de Enfermería Subsede Poopó, Universidad Nacional "Siglo XX, 591 75415370, juana.yucra2021@gmail.com

Resumen

En el mundo se ha incrementado la cantidad de personas con sobrepeso, obesidad, con diabetes, hígado graso, etc. que son enfermedades silenciosas que también llevan a fallecimientos. Ante esa realidad la Organización Mundial de Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) recomendaron consumir pescado de 12 kg/año y 16 kg/año per cápita respectivamente, por ser su carne más nutritiva, es rico en Omega 3 y otros micronutrientes. Por lo que el objetivo de esta investigación fue determinar el consumo de pescado por la población de la ciudad de Oruro, demostrar que existe todavía personas o familias que no consumen pescado todo el año. La metodología empleada fue un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra fue de 37 personas mayores de 18 años que compran alimentos en el mercado Bolívar de la ciudad de Oruro. Los resultados fueron: consumen pescado de 1,35 kg/año per cápita, el más bajo del país, cuando el promedio de consumo de pescado es de 2,91 kg/año per cápita en Bolivia y el 37,8% de los encuestados no consumen pescado todo el año. Se concluye que el consumo per cápita está muy por debajo de lo recomendado de la OMS y la FAO, existen familias que no consumen pescado, debe llamar la atención de las autoridades el bajo consumo de pescado, se debe elaborar programas para fomentar el consumo del pescado por ser el más nutritivo y saludable para el ser humano.

Palabras clave: Nutrientes, per cápita, estilo de vida saludable.

Fish consumption by the population of the Oruro city

Abstract

In the world, the number of people who are overweight, obese, with diabetes, fatty liver, etc. has increased. which are silent diseases that also lead to deaths. Given this reality, the World Health Organization (WHO), the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) recommended consuming fish of 12 kg/year and 16 kg/year per capita respectively, as its meat is the most nutritious. , is rich in Omega 3 and other micronutrients. Therefore, the objective of this research was to determine the consumption of fish by the population of the city of Oruro, to demonstrate that there are still people or families who do not consume fish all year round. The methodology used was a quantitative, descriptive and transversal approach. The sample was 37 people over 18 years of age who buy food at the Bolívar market in the city of Oruro. The results were: they consume 1.35 kg/year per capita fish, the lowest in the country, when the average fish consumption is 2.91 kg/year per capita in Bolivia and 37.8% of those surveyed They do not consume fish all year round. It is concluded that per capita consumption is well below the recommendations of the WHO and FAO, there are families that do not consume fish, the low consumption of fish should draw the attention of the authorities, programs should be developed to encourage the consumption of fish. fish because it is the most nutritious and healthy for humans.

Keywords: Nutrients, per capita, healthy lifestyle.

Introducción

En las últimas décadas, en pleno Siglo XXI el consumo de calorías, grasas y proteínas de origen animal se ha incrementado descontroladamente, en desmedro del consumo de vitaminas y minerales. Eso sobre todo inducido por la publicidad de las empresas ultra procesadoras de alimentos en el mundo. El consumo de la comida procesadas industrialmente con conservantes en los países desarrollados, por publicidad ha llegado como moda a finales del Siglo XX a países como Bolivia un país capitalista atrasado de economía combinada (donde está presente el atraso y el progreso en coexistencia), el consumo de comida procesada se va expandiendo a la población con bajos recursos económicos de nuestro país, el precio de las carnes frente al costo de la carne del pescado es el siguiente: el pollo Bs 13 el kg., cerdo Bs. 25 el kg, carne de res Bs. 40 el kg, carne ovina Bs. 26 el kg., pescado Bs. 25 a 40 el kg, etc. (De la Peña & Arteaga, 2020).

La producción de pollos y huevos en Bolivia, en su fase industrializada se desarrolló en granjas de Santa Cruz, Cochabamba y La Paz, principalmente. Ocasionando la bancarrota de la crianza de aves (gallinas, gallos criollos) y cerdos en las familias campesinas del sector del occidente, desde hace tiempo.

Las consecuencias del consumo de alimentos mayor a lo necesario para el cuerpo humano y sobre todo del pollo han traído como efectos el incremento de sobrepeso, obesidad, incrementado se las enfermedades silenciosas como son la diabetes Tipo I y Tipo II, etc.

En el país hay muchas personas de todas las edades, sexo y condición social ya enfermos a consecuencia de una mala alimentación. Frente a los problemas derivados descritos anteriormente la Organización Mundial de Salud (OMS), la Organización Panamericana de Salud (OPS), la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), desesperadamente van recomendando acciones: como practicar “estilos de vida saludable”, asumir el compromiso de preparar “comidas mediterráneas”, sustituir carnes de pollo, de res, de ovinos por el pescado en las comidas.

Los pescados son proveedores de nutrientes como proteínas y es rico en “ácidos grasos Omega-3 de cadena larga, provee una amplia variedad de minerales (calcio, fósforo, sodio, potasio, magnesio, hierro, zinc, yodo, etc.) vitaminas (A, D, E, K y el grupo B) y es una excelente fuente de otros micro nutrientes” (Traverso y Avdalov, 2014, p.3).

La OMS desde el pasado Siglo XX, recomendó que cada persona debe consumir pescado de 12 kg/año como mínimo, pero la FAO recomienda 16 kg/año por persona mínimo, siendo los japoneses los que más consumen que son 53,68 kg por año cada persona (Guía del buen vivir, 2018), pero el promedio mundial de consumo de pescado per cápita actualmente es de 20 kg/año. Para el año 2030 la ONU proyecta incrementar el 33%, siendo la meta el consumo per cápita de pescado llegue a 21,5 kg/año.

En Latinoamérica y el Caribe el consumo per cápita de pescado es de 10,3 kg/año, (Castellani, et al.,2020), en la Tabla 1 se detalla el consumo de pescado de algunos países Latinoamericanos, resaltando que el Ecuador es donde sus habitantes consumen la mayor cantidad de pescado per cápita. Si en Bolivia es donde se consume menos pescado, puede ser un factor el no tener una salida al mar soberano, cuando el resto de los países de Sudamérica tiene acceso a pescado de agua salada y Bolivia solo pesces que se crían en ríos, lagos y criaderos artificiales.

Los anteriores datos, permite señalar, que en la región de Latinoamérica hay países vecinos han sobrepasado la cantidad de consumo de pescado recomendado por la OMS o están por acercarse a esa cifra, sin embargo, en el caso de Bolivia el consumo promedio de pescado es demasiado poco.

Sería buen evaluar, los programas de fomento al consumo de pescado que se tiene en el país, pero también es importante tener datos del consumo de las principales ciudades de Bolivia, puesto que, se tienen las regiones del Altiplano, Valles y Llanos, el consumo per cápita de pescado es variable por pisos ecológicos como se puede apreciar en la Tabla 2.

Tabla 1. Consumo de pescado per cápita kg/año en los países de Latinoamérica

No.	País	Año	Consumo per cápita (kg/año)
1	Argentina	2017	7,20
2	Chile	2019	14,90
3	Ecuador	2020	20,40
4	Colombia	2021	9,60
5	Perú	2021	16,5
6	Bolivia	2023	2,91

Nota: La mayoría de los países ha incrementado el consumo. AUNAP, (2022), Ormaza-González, et al., (2021), Arancibia (2023). García (2023). Subpesca (2019). Castellani, et al, (2020), Pari & Mamani (2021).

Tabla 2. Consumo de pescado per cápita de kg/año en las ciudades d Bolivia

No.	Ciudad y año	Año	Consumo per cápita (kg/año)
1	La Paz	2016	2,20
2	El Alto	2016	1,28
3	Cochabamba	2021	2,70
4	Trinidad	2006	3,20
5	Santa Cruz	2006	3,18
6	Oruro	2012	1,00 a 1,50

Nota: El consumo anual es muy bajas en las ciudades de Bolivia. De la Peña & Arteaga (2016), Wiefels (2006), Pari & Mamani (2021) La Patria (2012).

Al margen de la falta de conocimiento sobre nutrientes del pescado que tenemos muchos bolivianos, en última instancia lo que determina al bajo consumo de pescado, son los bajos ingresos económicos familiares, por eso:

El gasto en la adquisición del pescado es muy bajo, aproximadamente 0,8% del gasto total en alimentos. Estudios de preferencia de consumo muestran que en las tres ciudades principales (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz), la población prefiere la carne de res y pollo, en tanto que el pescado ocupa un lejano tercer lugar en la preferencia de consumo de carnes. Entre las razones para el bajo consumo están la falta de costumbre y educación, la inadecuada higiene en los puntos de venta, la poca oferta y el precio elevado (De la Peña & Arteaga, 2016, p. 58).

Lo señalado por los especialistas De la Peña y Arteaga (2016), se confirma con un estudio realizado por la investigadora Valenzuela (2019), donde señala como conclusión que, en el mercado de Villa Fátima de la ciudad de La Paz, las personas que acude a comprar alimentos, el consumo de pescado es bajo, pero no se tiene por otro lado oferta de los productores de gran cantidad de pesces de ultramar.

En los mercados, restaurants, en la calle y supermercados hay oferta de todo tipo de especies de pescado como: patajú, trucha, pejerrey, sábalo, ispi, dorado, doradillo, etc. que se producen en el Lago Titicaca, en Tarija, Cochabamba y en el Amazonas, también existe pescados de mar importados de Perú y Argentina.

Por lo descrito anteriormente, corresponde estudiar la situación en la ciudad de Oruro, en qué situación se encuentra, siendo una de las ciudades en el pasado consumidores del pejerrey que ya dejado de existir en los Lagos Uru Uru y Poopó del departamento de Oruro. Se trata de demostrar que la hipótesis que todavía existe familias que en todo el año no consume pescado. Siendo el objetivo del estudio: describir el consumo de pescado por la población en la ciudad de Oruro y demostrar que existen todavía personas que no consumen pescado todo el año. El objetivo de la presente investigación es determinar el consumo de pescado por la población de la ciudad de Oruro.

Materiales y Métodos

Técnica e instrumento de investigación

El método empírico empleado fue la medición. Para ello la técnica usada es la encuesta. Se sabe que la encuesta “es una técnica que consiste en obtener información acerca de una parte de la población o muestra” (Münch, 20027, p. 68), para esto se ha aplicado el instrumento del cuestionario. El cuestionario tuvo 11 ítems, usada en la investigación de “Consumo de carne de pescado por especies en la zona de Villa Fátima del departamento de La Paz” su autora es Valenzuela (2019).

Población y muestra de investigación

En esta investigación la población son 548.500 habitantes, pero se ha tomado una muestra por conveniencia. En cuanto a “la mejor población no es la que tiene más participantes; es la que te permite lograr el objetivo. No existe un mínimo ni máximo de personas que conformen la población” (Hadi et al, 2023, p.70).

La muestra en esta investigación fueron 37 personas que acuden al mercado “Bolívar” de la Ciudad de Oruro se programó para el 24 de septiembre de 2023 entre en el horario de la mañana siendo las unidades de análisis amas de casa, varones que acuden a comprar y otros. Siendo el muestreo censal por lo que la muestra fue igual que la población personas mayores de 18 años.

El llenado del cuestionario se ha realizado el 24 de septiembre de 2023 en el mercado Bolívar de la ciudad de Oruro, utilizando el formulario del Google en un teléfono móvil, el trabajo de campo fue desde horas 8:20 a.m. a 11:45 a.m., los formularios llenados fueron envidado vía Internet y centralizado en un servidor, que ha procesado automáticamente los porcentajes y las figuras

Resultados y Discusión

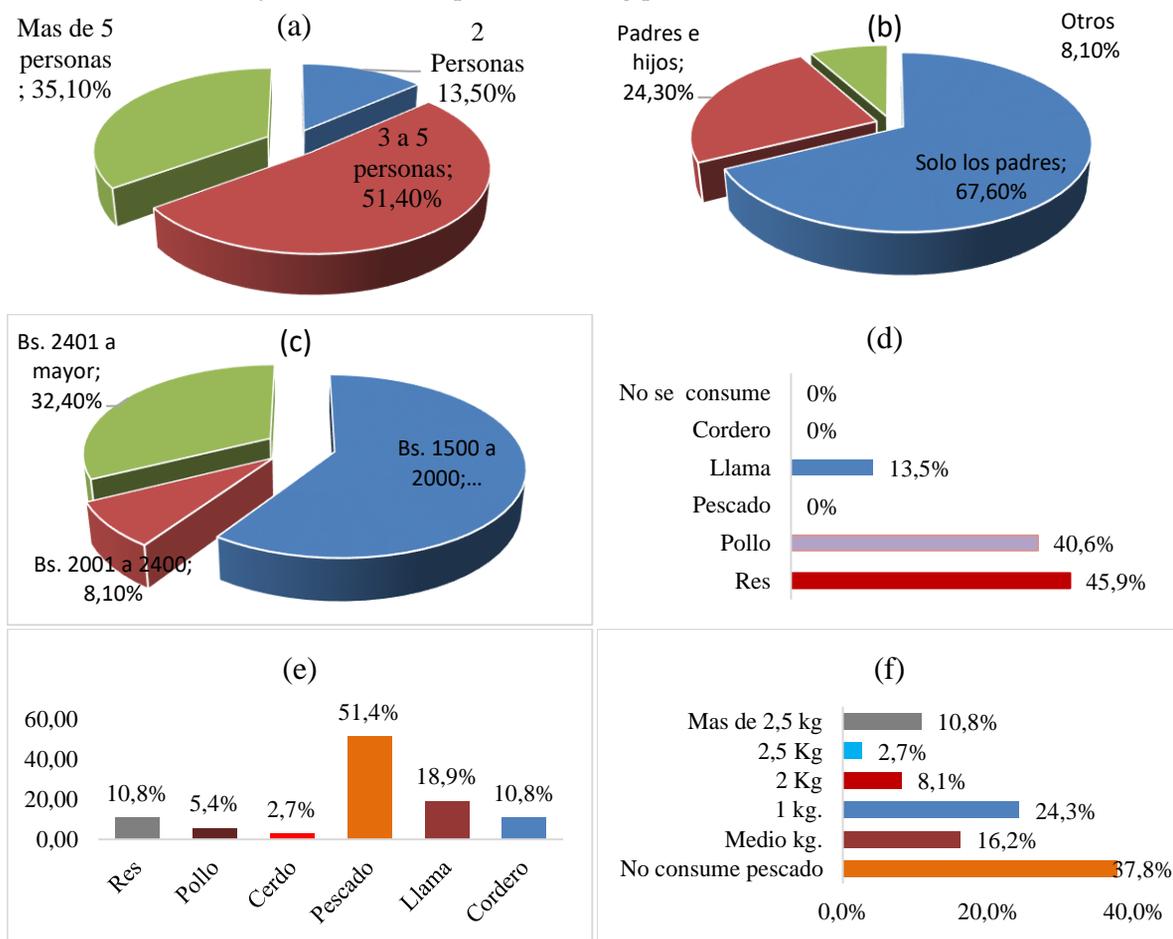
Para el recojo de información primaria, se ha organizado un grupo de personas que han pedido amablemente su participación en la investigación, los resultados del trabajo se muestran en la Figura 1 y Figura 2.

De la Figura 1(a), el 51,4% sus familias están conforman de 3 a 5 personas, que es muy similar del 50% de los encuestados de Valenzuela (2019) de las familias que acuden al mercado de villa Fátima de La Paz.

De la Figura 1(b), de los treinta y siete (37) encuestados, 67,6% indican que aportan a los gastos solo los padres, por tanto, el presente tema de investigación es pertinente y viable. Que es menor al 75% los gasto cubren solos los padres según Valenzuela (2019).

En la Figura 1(c), Se muestra que el 59,5% el salario de la cabeza del hogar esta entre los rangos Bs. 1.500 a 2000. Es muy similar a la investigación de Valenzuela (2019) que el 70% estarían con un promedio de salario de Bs. 1.250. Esto es muy bajo de acuerdo a la canasta familiar de la COB para el año 2023 que es de Bs. 8.000.

Figura 1. (a) Miembros que hay en su familia, (b) Miembros del núcleo familiar que aportas para el gasto de la casa, (c) Sueldo del mes de la cabeza del hogar, (d) En la familia el tipo de carne que se consume, (e) Si no fuera por el precio, ¿Cuál sería la Carne que más consumiría Usted?, (f) Consumo de pescado en kg por año.

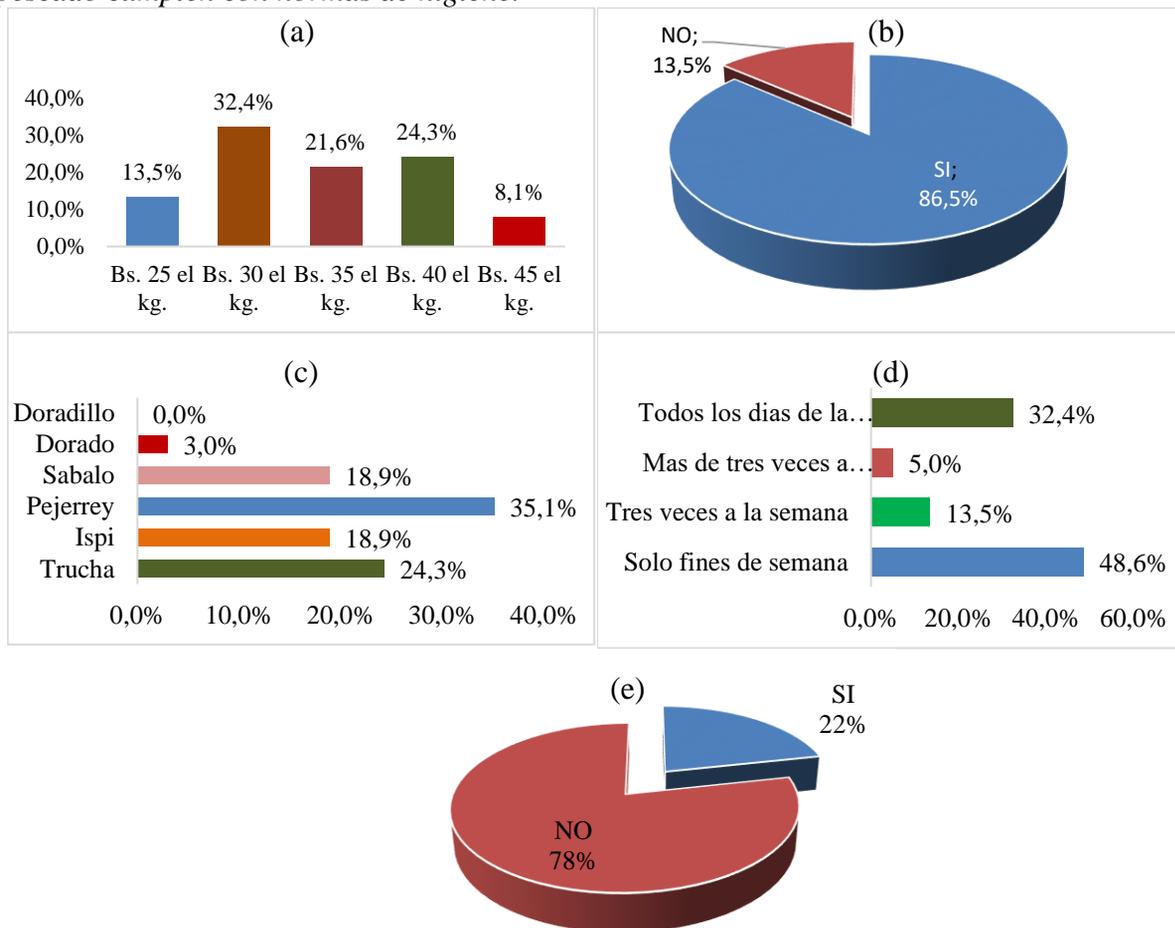


En la Figura 1(d), de acuerdo a las encuestas el 45,9% consumen carne de res, el 40,6% consumen carne de pollo y el 13,5% llama, muy similar a Villa Fátima que prefieren pollo y res.

En la Figura 1(e), en caso de tener un precio accesible las carnes, el 51,4% respondieron que comprarían pescado, el 18,9% carne de llama, en el caso de la investigación de Villa Fátima de Valenzuela (2019). Comprarían carne de cerdo y como segunda opción el pescado.

En la Figura 1(f), se ve que el 37,8% no consumen pescado todo el año. El 24,3% consumen 1 kg al año de pescado y el 10,8% más de 2,5 kg de pescado.

Figura 2. (a) ¿En cuánto compra el pescado el kg?, (b) Conocimiento de las propiedades nutricionales del pescado, (c) ¿Cuál es la especie de pescado que más consume?, (d) ¿Cuántos días de la semana venden pescado en los mercados de Oruro?, (e) Vendedoras de pescado cumplen con normas de higiene.



En la Figura 2(a), se muestra que el 13,5% compra el pescado con Bs. 25 el kg, 32,4% compra el pescado con Bs. 30 el kg; 21,6% compra el pescado con Bs. 35 el kg., 24,3% compra el pescado con Bs. 40 el kg. Que para muchas familias de escasos recursos sigue siendo elevado el costo del pescado.

En la Figura 2(b), se ve que el 86,5% SI conoce los nutrientes que posee el pescado y 13,5% respondió NO. Esto es una fortaleza de las familias, pero su debilidad son los pocos recursos.

En la Figura 2(c), el 35,1% de los encuestados ha respondió que consumen el pejerrey y como segunda opción esta la trucha con 24,3% de preferencia, en el caso de La Paz prefieren la trucha antes que el pejerrey. Esto se debe a la tradición de la existen en el paso del pejerrey en los lagos Poopó y Uru Uru.

En la Figura 2(d), se visualiza que el 48,6% consideran que venden pescado solo los fines de semana, el 32,4% dijeron que vende todos los días. Pero en el mercado de Villa Fátima de La Paz venden el pescado tres veces a la semana.

En la Figura 2(e), se visualiza que el 78% señalan que las vendedoras de pescado no cumplen con las normas de higiene. Pero esto contrasta con lo que se manipula en el mercado de Villa Fátima, donde el 57% de las encuestadas indican que las vendedoras manipulan higiénicamente el pescado. El control de la manipulación de los pescados en los mercados de la ciudad de Oruro corresponde a los Gendarmes de la Alcaldía.

Los resultados analizados e interpretados anteriormente permiten realizar la siguiente discusión:

El consumo mayoritario de carne de res y pollo en Oruro, coincide con los resultados de investigación del consumo de res, pollo y cerdo del mercado Villa Fátima de la ciudad de La Paz (Valenzuela, 2019).

Ante la pregunta 5. Si no fuera por el precio ¿Cuál sería la carne que más consumiría usted?, las respuestas fueron diferentes a la investigación en la ciudad La Paz (Valenzuela, 2019), que la mayoría compraría la carne de cerdo y en Oruro el 51,4% consumiría pescado. Pero hay otros factores que determinan en el consumo como son los “factores socioeconómicos y/o culturales que influyen sobre el bajo consumo de productos pesqueros y/o acuícolas, algunos relacionados con la falta de conocimiento y hábitos alimenticios” (Montaño-Méndez et al., 2015 citado por Del Rio-Zaragoza et al., 2022, p. 8). Otra actitud es “al preferir comprar en mercados que, en promedio, tienen precios más bajos, el consumidor también tiende a tener preferencia por especies de pescado más baratas” (Lopes dos Reis, et al, 2020, p. 16). Un estudio de un pueblo de nombre Belen-Pa del Brasil, en otro estudio también en Brasil “el pescado es sólo la tercera opción de consumo, después de la carne vacuna y las aves” (Da Silva et al, 2020, p.1).

El 37,8% de encuestados del mercado Bolivia de Oruro ha expresado que no consumen pescado todo el año, confirmando que existe todavía personas que no consumen pescado todo el año, visibilizando así a familias que están en la extrema pobreza en un nivel de consumo de alimentos que no les está nutriendo y bajo nivel cultural.

De acuerdo a la respuesta de la pregunta 6, realizando el cálculo de consumo por año de kg. como cada familia tiene 4 miembros promedio, el consumo per cápita que se calculó es 1,35 kg/año, que coincide lo informado por el periódico regional. (La Patria, 2012) que señala que en Oruro el consumo per cápita de pescado es de 1 a 1,5 kg/año, que está lejos del consumo de los cochabambinos donde su consumo per cápita de pescado es de 2,70 kg/año, pero muy lejos de las recomendaciones de la OMS y de la FAO que recomendaron que el consumo per cápita debe ser 12 kg/año y 16 kg/año respectivamente. El 78,4% de la población de estudio, consideran que las que venden pescado no cumplen con las medidas

higiénicas, que es similar a la investigación realizada en el Perú Vásquez et al., 2018, concluyen que “la carne de pescado y los mariscos expendidos en los mercados de Huánuco están contaminados con los microorganismos E. coli y S. aureus” (p. 81).

Conclusiones

En las ciudades de Oruro los habitantes consumen pescado solo 1,35 kg/año per cápita y el 37,8% de la población de estudio no consumen pescado todo el año. Que debe llamar la atención de las autoridades municipales y departamentales, para que realicen campañas de educación y fomento del consumo del pescado por sus propiedades nutritivas. Finalmente se concluye que en Oruro se ratifica que el consumo de pescado per cápita es el más bajo del país.

Referencias Bibliográficas

- Arancibia, L. (marzo, 2023). Perú: *Programa Nacional a Comer Pescado. Asesoría Técnica Parlamentaria*.
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34030/2/Peru_Programa_Nacional_a_Comer_Pescado.pdf
- Astorga, L. E. (2020). *Como elegir un tema de Tesis y Proyecto de Grado*. Talleres Gráficos “Kipus”.
- AUNAP (2022). *Gobierno Nacional apuesta por incrementar el consumo de pescado en Colombia en Semana Santa*. <https://www.aunap.gov.co/gobierno-nacional-apuesta-por-incrementar-el-consumo-de-pescado-en-colombia-en-semana-santa/>
- Castellani, B., Lela, M. Picallo, A., Ortega, M., Gambetti, P., Miranda, A., Alvarez, M., Rodríguez, E. (2020). Estudio de Aceptabilidad del Pescado en Escuelas Secundarias. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/promocion_consumo/informes/archivos/200606_Estudio%20Huergo%202020.pdf
- Da Silva, W. A., Pereira, A., Marins, P. H., De lima Silva, L., De Siqueira, C. N., Shinozaki-Mendes, R. A. (2020). Factores que influenciam o consumo do pescado no semiarido. *Revista Científica Rural*. 22 (1). Doi: <https://doi.org/10.30945/rcr-v22i1.3064>
- De la Peña, J. A. y Arteaga J. (2016). Los peces en Bolivia. Colección Bolivia Agropecuaria. Editorial Riquezas. [Archivo PDF].
<https://drive.google.com/file/d/1jg4ZuQ79bfgVzkM3X5BqKCCZN4Hre3Qs/view>
- Del Rio-Zaragoza, O. B., Aime S., Lugo-Ibarra, K. D. C. y Vivanco-Aranda, M. (2022). Estudio de precepciones y preferencias del consumidor: caso de estudio de consumo de pescados y mariscos en Mexicali, Baja California, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 25.
- Etkin, E., Ruiz, A., Pagani, G. y Etkin P. (2022). *Todo sobre la tesis. Del proyecto a la defensa*. La Crujía.
- García, J. A. (2023). Informe rendición Publica de cuentas inicial 2023, de la institución desconcentrada de Pesca y Acuicultura “PACU”. [Archivo PDF].
- Hadi, M. M., Martel, C. P., Huayta, F. T., Rojas, C. R., Arias, J. L. (2023). *Un libro para Tesistas. Metodología de la Investigación. Guía para el proyecto de tesis*. Editorial: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Peru S.A.C.
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill Interamericana Editores S.A. [Archivo PDF]
- La Patria, (12 de diciembre de 2012). *En Oruro cada persona consume al año un kilo y medio de pescado. Considerado muy bajo*. <https://impresa.lapatria.bo/noticia/128394>
- Lopes dos Reis, L., Pereira, G. L., da Silva, M. L. N., Amin, M. M. y da Silva, F. L. (2020). Dimensiones asociadas al consumo de pescado en la Región Metropolitana de Belém – Pa. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*.
- Münch, L. (2007). *Métodos y técnicas de investigación*. Tercera Edición. Editorial Progreso S.A.
- Ormaza-González, F., Bobadilla-Córdova, N., Casa-Pérez, A., Chuya-Zhangallimba, D. B., Enderica-Posligua, C. A., García-Coloma, M.J., Intriago-Basurto, Mendoza-Camino, K. D., Palate, J. (2021). Consumo per cápita de pescado en Ecuador durante el año de la pandemia 2020. [Archivo PDF]. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ConsumopercypitaabstractOrmazaetalFIRMA2021.pdf>
- Pari, D. & Mamani, M. (2021). Factores que determinan el consumo de *Prochilodus nigricans* en la ciudad de Pucallpa, Ucayali. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*. 12(2). 120-130.
- Ramírez, I. F. (2013). *Apuntes de metodología de la investigación: Un Enfoque Crítico*. Editorial Gráficos Prisma.
- Traverso J & Avdalov, N. (2014). Beneficios del consumo de pescado. DINARA e INFOPECA. [Archivo PDF]. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publibreacceso/1243/Beneficios%20para%20dinara.pdf>
- Valenzuela, J. A. (2019). Consumo de carne de pescado por especies en la zona de Villa Fátima Departamento de La Paz. *Revista Estudiantil AGRO-VET*. 3(2). 429-435. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/jact20,+v3.n2.a08%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/jact20,+v3.n2.a08%20(1).pdf)
- Vásquez, J. M., Tasayco, W. R., Chuquiyaury, M. A., Apac S. (2018). Evaluación microbiológica de pescados y mariscos expendidos en mercados de la ciudad de Huanuco. *Revista de Investigación Valdiviana*. 12 (2). 75-82. <https://doi.org/10.33554/riv.12.2.142>
- Wiefels, R. (2006). El mercado de pescado en las grandes ciudades de Bolivia. Trinidad, Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba, La Paz y El Alto. Agencia Española de Cooperación Internacional. [Archivo PDF]. <https://www.apmim.cibioma.edu.bo/biblioteca/Estudio%20de%20mercado%20de%20pescado%20en%20Bolivia.pdf>

Tecnologías apropiadas para crianza de llamas (*Lama glama*) en ecorregiones Oruro y Potosí

Juan Darío Vásquez Ramos

Docente Universidad Nacional "Siglo XX", Llallagua, Bolivia, 591 74117884, Dariovasquez444@gmail.com

Resumen

El productor de Llama, tiene pérdidas considerables por el manejo tradicional (corrales rústicos, limitada sanidad animal, utilización de Campos Nativos de Pastoreo - CANAPAS), disminuyendo parámetros reproductivos y productivos. Estudio realizado en periodo invernal, dos ecorregiones planicie y serranía de Oruro y Potosí, con cinco tratamientos; cuatro con tecnología apropiada y testigo. El objetivo del trabajo investigativo es, mejorar los índices productivos mediante la aplicación de tecnologías apropiadas en la crianza de llamas crías y ancutas⁵. La población de llamas en estudio; en planicie 755 animales, en serranía 553 cabezas. El consumo de alimento balanceado: ecorregión planicie y serranía en crías y ancutas tiene una frecuencia de 71,8% - 61,9%. En ambas ecorregiones la enfermedad que más ataca es la sarna el 85,9%. El promedio de mortalidad, en llamas crías llega hasta el 5,1%, en ancutas el 22,2%. El peso vivo promedio, ecorregión planicie; crías 23,9 a 30,1 kg/PV, en ancuta hembra 41,9 a 52,6 kg/PV. Ecorregión serranía: crías 17,8 a 22,3 kg/PV, en ancuta el 32,9 a 35,9 kg/PV. El incremento de peso vivo diario, ecorregión planicie, en cría 27,1 a 44,2 g/día, en ancuta 19,6 a 35,4 g/día. En ecorregión serranía cría 12,5 – 33,8 g/día, en ancuta 15,9 a 29,2 g/día.

Palabras clave: Ancutas, mortalidad, peso vivo, productivo.

Appropriate technologies for raising llamas (*Lama glama*) ecoregions of Oruro and Potosí

Abstract

The Llama producer has considerable losses due to traditional management (rustic corrals, limited animal health, use of Native Grazing Fields - CANAPAS), reducing reproductive and productive parameters. Study carried out in the winter period, two ecoregions, plain and mountain range of Oruro and Potosí, with five treatments; four with appropriate technology and control. The objective of the research work is to improve production rates through the application of appropriate technologies in the breeding of young llamas and ancutas. The llama population under study; in the plains 755 animals, in the mountains 553 heads. The consumption of balanced food: plain and mountain ecoregion in babies and ancutas has a frequency of 71.8 – 61.9%. In both ecoregions, the disease that attacks the most is scabies, 85.9%. The average mortality rate in young llamas reaches 5.1%, in large llamas it is 22.2%. Average live weight, plain ecoregion; pups 23.9 to 30.1 kg/LW, in female ancuta 41.9 to 52.6 kg/LW. Mountain ecoregion: offspring 17.8 to 22.3 kg/LW, in Ancuta 32.9 to 35.9 kg/LW. The increase in daily live weight, plain ecoregion, in breeding 27.1 to 44.2 g/day, in ancuta 19.6 to 35.4 g/day. In the mountain ecoregion it breeds 12.5 – 33.8 g/day, in Ancuta 15.9 to 29.2 g/day.

Keywords: Ancutas, mortality, live weight, productive.

⁵ Ancuta, en los camélidos se le asocia a la Llama de sexo macho (Tovar Delgado, 2013).

Introducción

Hace más de 6.000 años, los camélidos forman parte de la vida del hombre andino. En base al censo estadístico INE & MDSP (2012), en nuestro país, la mayor concentración de la población camélida se encuentra en Oruro, Potosí, La Paz, Cochabamba y en menores escalas en Chuquisaca y Tarija. Además los productores tienen grandes limitaciones, como lo mencionan varios autores, la explotación de los camélidos domésticos se realiza de manera extensiva y se caracteriza por bajos niveles de producción y productividad, de natalidad 47%, mortalidad de crías 25% mortalidad de adultos 8%, (Butrón Quisbert, 2012), determinado por factores como, la poca disponibilidad de forraje, manejo tradicional, alta infestación de parásitos externos e incidencia de sarcocystiosis, y además por la escasa disponibilidad de infraestructura productiva. Rocha, (2003), expresa que, la mortalidad neonatal es de 25 a 35% y que en algunos años supera el 50%, las causas son complejas ya que intervienen agentes patógenos y factores de manejo y ambientales. Por su lado según Programas de Desarrollo Municipal de la zona de estudio, la mortalidad de crías de Llama es del 42%, las razones son similares.

La investigación plantea como objetivo: mejorar índices productivos mediante la aplicación de tecnologías apropiadas en crianza de llamas en ecorregión planicie y serranía de Oruro y Potosí. Teniendo como hipótesis: la aplicación de tecnología apropiada en la crianza de llamas (*lama glama*) crías y ancutas, es significativo en el incremento del peso vivo animal.

Materiales y Métodos

Localización del área de estudio

La investigación se desarrolló en comunidades que corresponden a dos departamentos de Bolivia, seleccionadas conforme dos ecorregiones como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción política y geográfica del área de estudio.

Departamento	Ecorregión	Municipio	Comunidad
Oruro	Planicie	Andamarca	Kisikullu
		Pampa Aullagas	Phillpata
Potosí	Serranía	Colquechaca	Payrumani Sopoyu

Materiales

Principales materiales que se utilizaron son: alimento balanceado (Bulgur triturado, leche en polvo, sal mineral, afrechilo de centeno), medicamentos (antiparasitarios, antibióticos, etc.) y material de sanidad animal, balanza de tipo reloj (prencisur), registro de datos, cámara fotográfica, computadora. El material biológico, sujeto de estudio, fue del total de 473 animales (entre crías y ancutas). Se consideran crías aquellos comprendido entre las edades de 0 a 8 meses, entretanto, ancutas las que se encuentran entre las edades de 1 a 2 años y, las adultas desde las edades de tres años arriba.

Estructura tenencia de Llamas en zona de estudio

Según la Tabla 2, en dos ecorregiones, cuatro comunidades, veinte familias, existe una estructura animal, descritas por edad, sexo, además del promedio de animales por familia y el porcentaje de tenencia por edad.

Tabla 2. *Número de animales según edad y sexo en ecorregión planicie y serranía.*

Ecorregión	Descripción	Crías			Ancutas			Adultos			Total
		H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	
Planicie	Total animal	112	92	204	56	38	94	435	22	457	755
	Promedio Tenencia Animal/Productor	11	9	20	6	4	10	44	2	46	76
	Porcentaje total animal/edad	27,0			12,5			60,5			100
Serranía	Total animal	62	61	123	28	24	52	218	160	378	553
	Promedio Tenencia Animal/Productor	12	12	25	6	5	11	44	31	78	111
	Porcentaje total animal/edad	22,2			9,4			68,4			100

Nota: H hembra, M macho

En la Tabla 2 se muestra la estructura del ganado Llamuno; ecorregión planicie una población total de Llamas de 755 cabezas: crías 27%, ancutas 12,5% y adultas 60,5%. El promedio de tenencia de animales/familia en crías, ancutas y adultos de 20, 10 y 46 cabezas respectivamente. En la serranía, la población llamuno total de 553 cabezas: crías 22,2%, ancutas 9,4% y adultas 68,4%. El promedio de tenencia de animales/familia en crías 25, ancutas 11 y adultas 78 cabezas respectivamente.

Metodología

La investigación corresponde al tipo no experimental, aplicando diseño longitudinal de tendencia deductivo (Hernández Sampieri, et al., 2014). Se planteó el paradigma socio crítico, del tipo comparativo. (Boza, 2014).

Para su estudio se seleccionó 10 familias aleatoriamente, existe una población de llamas: planicie con 755 cabezas y serranía con 553 cabezas, de las mismas se trabajó con el total de crías y ancutas. La aplicación de la tecnología, consiste de tres factores combinados entre sí, tomando en cuenta variables como: el corral con techo, alimento balanceado y sanidad animal, distribuidas en cinco grupos, uno correspondiente al manejo tradicional (grupo de control o testigo) y cuatro al sistema de manejo mejorado (grupo de tecnología), como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Diagrama de aplicación de tecnologías en ecorregión planicie y serranía

Comunidad	Grupo de tecnología				Testigo
	T-1	T-2	T-3	T-4	
Kisikullo C-1	CT-CA-CS	CT-CA-SS	CT-SA-CS	CT-SA-SS	ST-SA-SS
Phillpata C-2	CT-CA-CS	CT-CA-SS	CT-SA-CS	CT-SA-SS	ST-SA-SS
Payrumani C-3	CT-CA-CS	CT-CA-SS	CT-SA-CS	CT-SA-SS	ST-SA-SS
Sopoyu C-4	CT-CA-CS	CT-CA-SS	CT-SA-CS	CT-SA-SS	ST-SA-SS

Nota: CT corral con techo; CA con alimentación; CS con sanidad; ST sin techo; SS sin sanidad; SA sin alimentación.

Métodos y técnicas

La investigación se realizó en época invernal, conforme la siguiente secuencia:: Primero, registro de ganado de la Llama por sexo y edad, mediante la observación directa in situ; segundo, control de peso vivo del animal, se efectuó utilizando balanza tipo reloj de 100 kg, actividad realizado en horas 7:00; tercero, seguimiento de salud a animales se inspeccionó en el momento del pesaje y/o al retorno del pastoreo, a los animales enfermos, se atendió utilizando medicamentos de acuerdo al caso que presentó el animal, completando con campañas sanitarias de desparasitación, vitaminización, etc.; cuarto, registro de consumo de alimento complementario (cascarilla de girasol, Bulgur, leche zootécnica y sal mineral) se desarrolló antes y posterior al pastoreo. La ganancia de peso diario (GPD), se efectuó mediante la Ecuación (1) (Alcázar, 2002).

$$GPD = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Tiempo}} \quad (1)$$

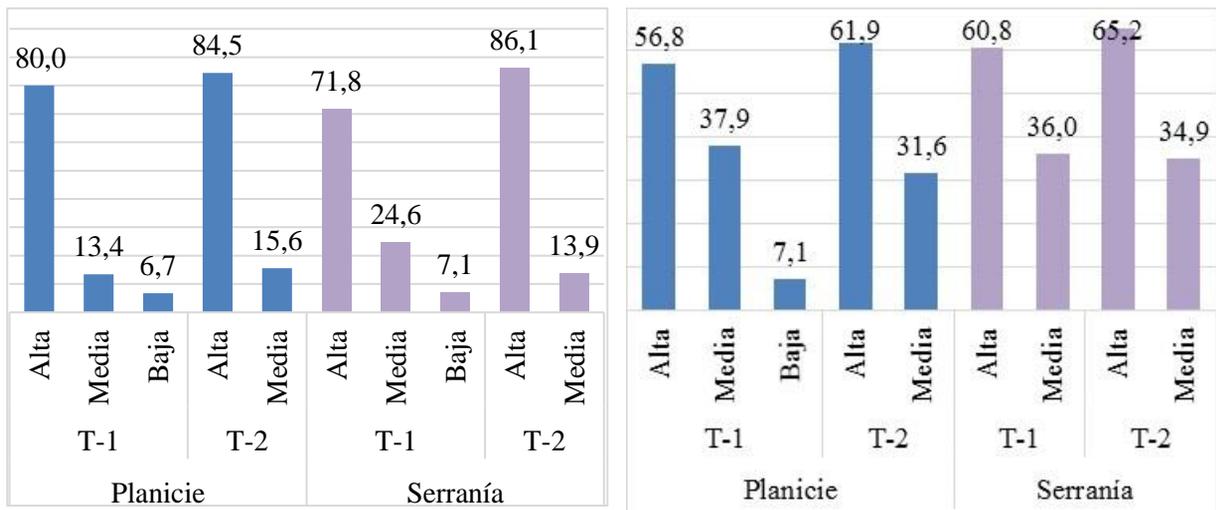
Resultados y Discusión

Frecuencia consumo de alimento balanceado en crías y ancutas por ecorregión

En la Figura 1(a), la ecorregión planicie, el consumo de alimento balanceado en crías en el tratamiento T-1 y T-2 es de 80% a 84,5% siendo la frecuencia alta y con el 6,7% el consumo baja, mientras, en la ecorregión serranía, en crías es dominante la frecuencia alta en T-1 y T-2 con 71,8% al 86,1% respectivamente, el consumo baja de 7,1%.

En la ecorregión planicie (Figura 1b), la frecuencia de consumo de alimento balanceado en animales ancuta, es alto en T-1 con 56,8%, en T-2 de 61,9% siendo significativo, sin embargo, muestra datos de consumo bajo 7,1%. En la serranía el comportamiento de la frecuencia del consumo de alimento balanceado es alta en T-1 y T-2 con 60,8% y 65,2% respectivamente y consumo es media de 34,9% a 36%.

Figura 1. (a) Frecuencia de consumo de alimento balanceado en crías por ecorregión, (b) Frecuencia de consumo de alimento balanceado ancutas



Trabajos de investigación, no indican la frecuencia de consumo de alimento balanceado, pero si consideran comparaciones de la suplementación alimenticia en llamas crías. Macuchapi (2006) indica que, la suplementación alimenticia al destete es conveniente poder bridar, por que influye en el incremento de peso corporal del animal.

Incidencia de enfermedades por edad ambas ecorregiones

Tabla 4. Principales enfermedades según edad, ecorregión planicie

Tratamientos	Diarrea		Neumonía		Enterotoxemia		Sarna		Enfermedad/tratamiento
	Cría	Ancuta	Cría	Ancuta	Cría	Ancuta	Cría	Ancuta	
T-1	0	0	0	0	1	1	3	5	6,10
T-2	1	2	1	1	0	0	13	8	16,00
T-3	1	2	0	0	0	0	13	10	16,00
T-4	2	3	1	1	0	1	20	16	27,00
T-5	2	5	2	2	0	0	18	28	35,00
Porcentaje	3,7	7,4	2,5	2,5	0,6	1,2	41,1	41,1	43,24
	11,1		5,0		1,8		82,2		

Según la Tabla 4, la afección de enfermedades en ecorregión planicie, que contraen el 43,24% de enfermedades, comparado, el T-1 con menor porcentaje de ataque de enfermedades, siendo el 6,10%. Mientras el T-5 con 35,00%. La enfermedad que mayormente ataca es la sarna con 82,2%, la enfermedad enterotoxemia con el 1,80%. Entre crías y ancutas relativamente no existe mucha diferencia, más que en la enfermedad diarrea con 7,40% en llamas ancutas.

Tabla 5. Principales enfermedades según edad, ecorregión serranía

Tratamientos	Diarrea		Neumonía		Enterotoxemia		Sarna		Enfermedad/ tratamiento
	Cría	Ancuta	Cría	Ancuta	Cría	Ancuta	Cría	Ancuta	
T-1	0	0	2	2	1	0	12	10	12,60
T-2	0	0	4	3	0	0	14	11	15,00
T-3	4	5	2	2	0	0	13	10	16,80
T-4	2	4	1	4	0	0	19	18	22,40
T-5	1	0	6	9	0	1	25	29	33,20
Porcentaje	3,3	4,2	7,0	9,3	0,5	0,5	38,8	36,4	56,76
	7,5		16,3		1,0		75,2		

De acuerdo a la Tabla 5, en ecorregión serranía, el ataque general de enfermedades es 56,76%, la tecnología con mayor ataque es T-5 con 33,2% y con menor ataque de enfermedades corresponde a T-1 siendo el 12,6%. La enfermedad que más afecta es la sarna con el 75,2%. Butron Quisbert (2012), indica, que los parásitos externos (sarna, piojos y garrapatas) entre 60% al 81,2%, seguido por la diarrea con 15,5% y enterotoxemia 4,2%. Huarachi, D (2002) indica sobre, la neumonía con 7,3% son enfermedades que ataca a llamas crías y ancutas.

El ganado camélido, principalmente las llamas, en diferentes edades son atacados por enfermedades con mayor prevalencia son la sarna y diarrea con porcentaje por encima del 74,0% en ambas ecorregiones.

Causas de mortalidad de Llamas crías y ancutas por ecorregión

Tabla 6. Índice de mortalidad en llamas por edad según enfermedad y ecorregión

Ecorregión	Causas de mortalidad	Crías	Porcentaje	Ancutas	Porcentaje
Planicie	Enfermedad	8	44,4	1	50,0
	Animales depredadores	6	33,4	1	50,0
	Hipotermia	4	22,2	0	0,0
	Porcentaje	90,0	100,0	10,0	100,0
Serranía	Enfermedad	6	50,0	1	25,0
	Animales depredadores	4	33,3	2	50,0
	Hipotermia	2	16,7	1	25,0
	Porcentaje	63,2	100,0	36,8	100,0
Total porcentaje		76,9	100,0	23,1	100,0

En base a los índices de principales enfermedades que atacan a llamas crías y ancutas como también otras causas de muertes registrados en planilla correspondiente de ambas ecorregiones (Tabla 6), se determina la causa de mortalidad en los dos grupos etarios, tomando en cuenta que la implementación de corral de maternidad, tiene la finalidad de reducir parámetros de mortalidad en crías - ancutas. Resultados del índice de mortalidad ecorregión planicie, en crías la causa mayor es por enfermedades 44,4%, seguido por depredadores 33,4% e hipotermia 22,2%, en ancutas la mortalidad se divide entre

enfermedades y animales depredadores y finalmente el mayor porcentaje de mortalidad corresponde a las crías con el 90%.

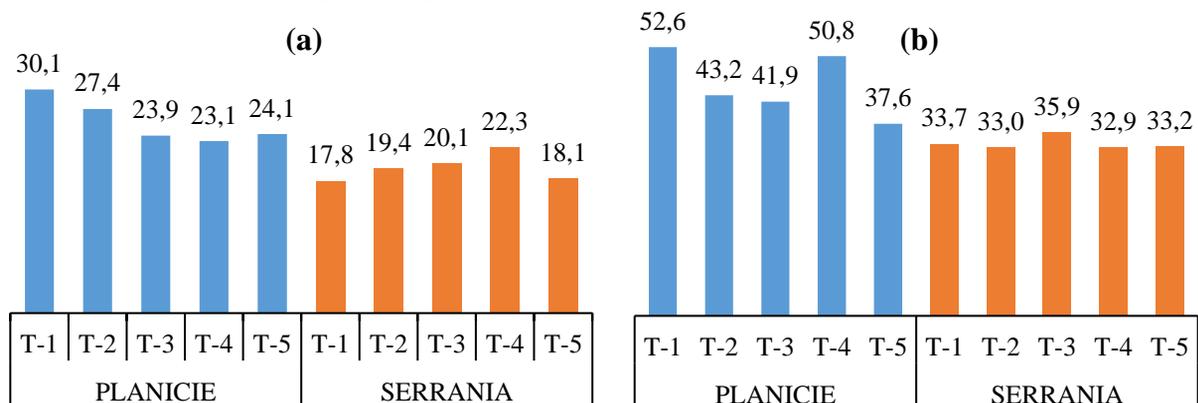
En serranía, la mortalidad en crías: por enfermedad, animales depredadores e hipotermia es 50,0%, 33,3%, 16,7% respectivamente, en ancutas por enfermedad 25%, depredadores 50% e hipotermia 25%, finalmente las crías son las más afectadas en índices de mortalidad.

Al respecto Butron Quisbert (2012) indica que, la mortalidad es a causa de descuido de los propietarios, seguido por ataque de parásitos externos, diarrea, por no ser atendidos en momento preciso, como se ocasiona pérdidas por depredadores. Asimismo, Project Concern International (PCI, 2003) menciona el porcentaje de mortalidad por productor en crías el 60 % y en ancutas el 35%.

Induciendo, con la implementación de las variables corral, sanidad y alimentación, el índice de mortalidad en términos cuantitativos aún sigue siendo existiendo en menor cantidad en ambas ecorregiones.

Peso vivo promedio en llamas crías y ancutas por ecorregión

Figura 2. (a) *Peso vivo promedio en crías en kg/PV*, (b) *Peso vivo promedio en llamas ancutas en ambas ecorregiones kg/PV*.



Según la Figura 2(a), en la ecorregión planicie, el mayor peso promedio en llamas crías, corresponde al T-1 siendo 30,1 kg/PV, seguido por el T-2 con 27,4 kg/PV, así mismo indicar que los T-3 y T-4 donde el T-5 siendo 24,1 kg/PV.

En la ecorregión serranía, el mayor peso vivo promedio en llamas crías, corresponde al tratamiento T-4 con 22,3 kg/PV, el resto de los tratamientos con pesos por debajo de 20,1 kg/PV.

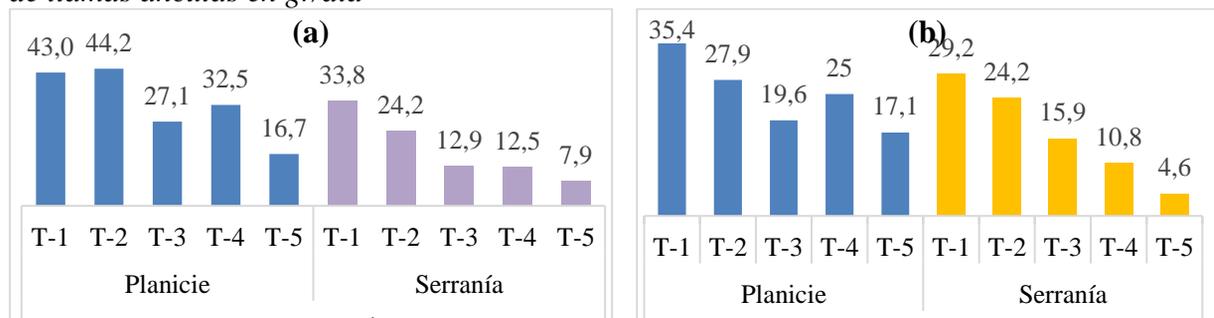
Según Butrón (2012), indica que pesos corporales para crías con 21,50 kg/PV, mientras que Quispe Mamani et al. (2019) muestra pesos de 24,3 kg. Asimismo, Huarachi (2002) menciona peso vivo de 23,5 kg. Razones para la diferencia de peso vivo es: en ecorregión planicie existe mayor cobertura de t'olares (*Baccharis incarum*), pajonales de (*Festuca orthophylla*) y gramadales a referencia de menor presencia en la serranía.

En ecorregión planicie (Figura 2b), indica, que el mayor peso significativo en ancutas corresponde a la tecnología T-1 con 52,6 kg/PV, seguido por T-4 con 50,8 kg/PV, a diferencia de tecnología control T-5 es de 37,6 kg/PV. En serranía, el mayor peso significativo corresponde a la tecnología T-3, con 35,9 kg/PV, y el tratamiento testigo T-5, es 33,2 kg/PV.

Los pesos corporales en ancutas según Butrón (2015), indica que se establece en 64,3 kg/PV, mientras tanto Quispe Mamani et al. (2019) muestra pesos de 129,3 kg/PV, las cifras son superiores a los resultados de la presente investigación, las razones podrían deberse al tipo de pastura, la zona geográfica, forma de crianza, etc.

Incremento de peso vivo en Llamas crías y ancutas por ecorregión

Figura 3. (a) Ganancia de peso diario de llamas crías en gr/día, (b) Ganancia de peso diario de llamas ancutas en gr/día



En la ecorregión planicie (Figura 3a), la ganancia de peso diario es desde 27,1 gr/día, hasta 44,2 gr/día, este comportamiento significativo de incremento se nota en tratamientos con tecnología, frente al tratamiento testigo. En la ecorregión serranía, se tiene registro de aumento de peso vivo en llamas crías, con mayor ganancia de peso diario corresponde al T-1 con 33,8 gr/día y el T-2 con 24,2 gr/día.

Con la Figura 3b, nos referimos a la ecorregión planicie, el tratamiento T-1 de 35,4 gr/día, siendo significativo, seguido por T-2 y T-4 con 27,9 y 25 gr/día respectivamente. El tratamiento control T-5 con 17,1 gr/día.

En ecorregión serranía (Figura 3b), la ganancia de peso diario, desde 10,8 a 29,2 gr/día corresponde al T-1, siendo mayor incremento significativo.

Arevilla (2015) indica que, la ganancia de peso vivo principalmente es fructífero antes del destete, que favorecerá en el desarrollo corporal, por lo que deberá incrementarse el cuidado y provisión de corral con techo o infraestructura mejorada, para el incremento del peso vivo. Mientras que Ayala (2007) menciona, la ganancia de peso vivo dependerá de las condiciones ambientales y de manejo: Tecnificado o tradicional.

1. Conclusiones

El consumo de alimento balanceado; en llamas crías hembras y machos es 77,2% y 83,9% respectivamente, en ancutas hembras y machos es 58,5% y 67,1%. Incidencia de enfermedades con aplicación de tecnologías de sanidad animal en tratamientos T-1 y T-2, en

ecorregión planicie en crías es 5,1% y 19,2% respectivamente, y en ancutas de 7,1% y 12,9% correspondientemente. En la serranía en T-1 en crías el 14,2 y en T-2 el 17,0%. En ancutas en T-1 el 11,1% y en T-2 el 13,0%. La enfermedad más frecuente es la sarna desde 72,3 % hasta 85,9% en planicie y serranía.

Con la aplicación de tecnologías apropiadas de T-1 y T-2 (corral con techo, sanidad y alimentación), el promedio de mortalidad en la ecorregión planicie en llamas crías es de 3,3% a 5,1%. En ecorregión serranía en crías es 3,8% y en ancutas 22,2%, frente del tratamiento comparativo es desde el 5,7% hasta el 24,5%.

Peso vivo en ecorregión planicie: en crías hembra el 29,2 kg/PV y cría macho el 31,0 kg/PV, en ancutas hembra 48,9 kg/PV y ancuta macho el 56,3 kg/PV. En la ecorregión serranía los pesos vivos promedio: en crías hembras 20,8 kg/PV, en crías machos 23,8 kg/PV. En ancuta hembra el 35,7 Kg/PV y ancuta macho 37,1 kg/PV.

La ganancia de peso diario: ecorregión planicie; en crías hembras 41,7 gr/día, crías machos el 44,2 gr/día, en ancutas hembras 33,3 gr/día y ancuta machos el 37,5 gr/día. En ecorregión serranía cría hembra es 29,2 gr/día, cría macho 38,3 gr/día, en ancuta hembra 20,8 gr/día y en ancuta macho 37,5 gr/día.

Agradecimiento

De manera particular agradecer a la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional “Siglo XX” y la institución Project Concern International (PCI), facilitando la investigación, por la problemática y la necesidad de los productores de camélidos.

Referencia Bibliográfica

- Alcazar, P. (2002). *Ecuaciones simultaneas y programación lineal como instrumento de formulación de raciones*. [Tesis de grado]. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz..
- Arevilla Yugar, F. (2015), *Infraestructura para la crianza de Llamas*. Promoción del cambio tecnologico para el fortalecimiento de los medios de vida de las familias campesinas. La Paz: HEIFER-GAI. Jesus de Machaca. Proyecto CTF.
- Ayala Vargas, C. (2007). *Los camélidos suramericanos*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales..5, 7-12
- Boza, M. (2014). Las multiples identidades del investigador social. *Innomente*. <http://innomente.blogspot.com/2014/07/las-multiples-identidades-del.html>
- Butron Quisbert, J. C. (2012). *Caracterización de parametros biometricos en la llama variedad Kara en la comunidad de Botijlaca, canton zongo departamento de La Paz* [Tesis de grado] Universidad Mayor de San Andrés. La Paz.
- Hernández Sampieri, R., Hernández Collado, C., & Bautista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mexico, Mexico: McGRAW-HILL.
- Huarachi, D. (2002). *Cría de camélidos suramericanos*. La Paz.: Ediciones Kullu uma.
- INE & MDSP (2012). *(Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Desarrollo Social y Productivo) Censo Nacional 2011*. La Paz: MDSP.

- Macuchapi, D. (2006). *Comparación de la suplementación alimenticia al destete con la crianza tradicional de llamas en praderas nativa* [Tesis de grado]. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz.
- PDMs, Andamarca, Pampa Aullagas, & Colquechaca. (2002). *Plan de Desarrollo Municipal: Andamarca, Pampa Aullagas y Colquechaca 2002 - 2006*. Potosí - Oruro: Publicaciones Municipio.
- Quispe, M. (2019). *Evaluación de llamas Q'ara (Lama glama)* en la X Expo Feria Nacional de Camelidos, Tarija. Bolivia.
- Rocha, O. (2003). *Crianza familiar de llamas*. Cochabamba. Bolivia: DESEC-ASAR.
- Sánchez, C. (2004) *Crianza y producción de alpacas y llamas*. Herencia ancestral. La Paz: RIPALME. Distribuidora EDISON.
- Tovar Delgado, K. C. (2013). *Análisis Bibliográfico Bibliografía Principal Origen de la Llama Características Fenotípicas de la Llama Descripción del Morfo tipo Razas de Llamas Colores de Llamas* [Tesis de grado]. UCSM.

El juego con tierra y agua en el desarrollo psicomotriz del niño

María Angélica Flores Chungara

Docente Carrera de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional “Siglo XX”, Llallagua, Bolivia, 591 71828373, mariangelicafloreschungaragmail@gmail.com

Resumen

El objetivo de la investigación es desarrollar la psicomotricidad del niño con juegos de la tierra y agua en niños de 5 años de edad de la unidad educativa Germán Buchs del distrito de Catavi, la investigación se aplicó a 27 niños que representa la muestra. El trabajo corresponde a un diseño de investigación cuasi experimental del tipo de estudio descriptivo explicativo usando los métodos teóricos, empíricos y estadísticos. Los resultados alcanzados con la aplicación del juego con la tierra y agua fueron en un 85% estimado entre los porcentajes de los resultados en la función tónica, coordinación motriz y desarrollo de las habilidades sensoriales.

Palabra clave: Habilidades sensoriales.

Playing with land and water in the psychomotor development of the child

Abstract

The objective of the research is to develop the child's psychomotor skills with land and water games in 5-year-old children from the Germán Buchs educational unit in the Catavi district. The research was applied to 27 children representing the sample. The work corresponds to a quasi-experimental research design of the type of descriptive explanatory study using theoretical, empirical and statistical methods. The results achieved with the application of the game with land and water were estimated at 85% among the percentages of the results in tonic function, motor coordination and development of sensory skill.

Keywords: Sensory abilities.

Introducción

El juego es la habilidad innata del ser humano, actividad natural, libre, espontánea y muy placentera para los niños en proceso de desarrollo, tienen grandes contribuciones en el desarrollo integral. “El juego sienta las bases para el desarrollo de conocimientos y competencias sociales y emocionales clave. A través del juego, los niños aprenden a forjar vínculos con los demás, y a compartir, negociar y resolver conflictos, además de contribuir a su capacidad de autoafirmación”. (Milteer & Kenneth 2011), citado por UNICEF 2011, p. 8). El juego con la tierra es una actividad que permite una integración socio cultural del entorno en su desarrollo integral. “El juego sirve para abordar el estudio desde una perspectiva histórico-cultural, tomando en cuenta nuestro entorno y poder crear a partir de él una teoría que refleja nuestra realidad para su mejor comprensión”. (Vygotsky, 1966, p. 99).

El juego de la tierra con agua era una de la actividad natural común en los niños de épocas pasadas, era una de las oportunidades donde el niño se sentía llamado a experimentar con la tierra para el desarrollo psicomotriz. “El juego brinda salud vinculada al desarrollo psicomotriz, a las capacidades cognitivas como la memoria, promueve el crecimiento y maduración física emocional, aumenta el movimiento coordinado, aumenta las posibilidades motoras”. (Ochoa & Orellana, 2012, p. 30).

El juego con la tierra y agua en la realización de diferentes vasijas rudimentarias permite que el niño desarrolle la habilidades psicomotrices en el control y dominio que debe mantener el niño de su cuerpo y sobre todo en los movimientos finos como el ejercicio de los músculos de las manos, los movimientos de la muñeca y los dedos a través de la manipulación de la tierra con agua, para esto se tendrá planificado diferentes juegos que podremos realizarlo dentro el aula en ese proceso de juego entre los niños. “El desarrollo psicomotor se puede considerar como la evolución de las capacidades para realizar una serie de movimientos corporales y acciones, así como la representación mental y consciente de los mismos” (Guamán, 2015, p. 20).

La importancia del desarrollo psicomotriz fino y la adecuada de la coordinación motora fina del niño para procesos de aprendizaje de la lectura y escritura es crucial “El entrenamiento de esta coordinación se realiza a través de diversas actividades y ejercicios que contribuye al progreso de la motricidad fina de los infantes para mejorar su coordinación y así desarrollar el tono muscular, lateralización, control voluntario de los movimientos coordinación de las manos, brazos, ojos y los dedos, favoreciendo la preparación de una escritura en el nivel inicial del niño”. (Basto et. al., 2019, p. 6)

El juego con la tierra y agua es igual que al juego con la arena de las cuales se hicieron numerosas investigaciones que tuvieron resultados óptimos en el desarrollo de las habilidades sensoriales.

La manipulación de la tierra permite una acción óculo manual en la excavación de huecos sobre la tierra amontonada, la acción de echar agua en los huecos para la realización de las vasijas implica una acción de coordinación precisa. “La coordinación viso motriz ajustada, que supone la concordancia entre el ojo (verificador de la actividad) y la mano (ejecutora), de manera cuando la actividad cerebral ha creado los mecanismos para el acto motor, sea preciso y económico”. (Berruzo, 2008, p. 19).

El desarrollo sensoperceptivo o sentido táctil, la tierra permite desarrollar la sensación de sentir la tierra entre sus dedos fortaleciendo los músculos en la acción de manipular la tierra. “La vida de relación con el mundo circundante se inicia a través de los sentidos, gracias a ellos el ser humano conoce la realidad además de afinar su sensibilidad sensorial”. (Camacaro, 2013, p. 93).

Este juego es una buena herramienta de interacción entre sus pares permitiendo el desarrollo de las habilidades sociales, cuando compartes el juego interactúan en la colaboración de realizar vasijas de tierra, respetando turnos, practicando la solidaridad en la acción del juego. “Allí aprenden a compartir, a esperar su turno y a negociar de una forma divertida”. (Gonzales, 2015, p. 13).

El objetivo del presente es aplicar el juego con tierra y agua para contribuir en el desarrollo psicomotriz en los niños de 5 años de edad; para ello se valdrá de elementos teóricos y empíricos, así como la ejecución del juego, seguida de una evaluación de los

resultados obtenidos. Por ello, en los siguientes párrafos se presentará los argumentos necesarios que respalden el proceso de investigación realizada sobre las contribuciones del juego con tierra y agua en niños.

Materiales y métodos

La investigación realizada corresponde a una investigación descriptiva porque los niños con los que se hizo la investigación fueron establecidos con anterioridad para la aplicación del juego con la tierra y la observación al desarrollo de las habilidades de los niños, por ello se particularizó en el tipo de investigación descriptiva que consistió en observar el comportamiento de los niños a la realización del juego con la tierra. Se identificó una población de niños de las 78 de cuales se trabajó con 27 niños de la segunda sección U.E. German Bush del distrito de Catavi. Se aplicó la guía de observación a los niños y niñas para ver los cambios en el desarrollo psicomotriz de los niños, que son:

- A. Control tónico postural
- B. Coordinación motriz
- C. Organización espacial - temporal

Resultados y Discusión

Se tiene los resultados generales de observación representada en la (Figura 1) del proceso de aplicación de los juegos con la tierra y agua en el desarrollo de la psicomotricidad de los niños de 5 años de edad del nivel inicial de la unidad educativa Germán Bush.

Figura 1. (a) Datos de observación de resultados de la investigación, (b) Juego artesanal realizando una vasija con la tierra por el niño de la unidad educativa Germán Bush



Como resultado de la Figura 1a, muestra que de un total de 27 niños que representa el 100%, 22 que representa el 81% lograron mejorar en relación a la función tónica mostrando, logrando una adecuada tensión muscular en las actividades que realizan, mayor control muscular por el adecuado tono muscular que el niño desarrolló.

Del total de 27 niños que representa el 100%, 23 niños que en porcentajes representa el 85% lograron mejorar en la coordinación dinámica general, sobre todo en la coordinación

motriz fina, como la coordinación de los movimientos elaborados con objetos y uso correcto del lápiz.

De un total de 27 niños que representa el 100%, 24 niños que representa el 89% lograron desarrollar las habilidades sensoriales porque se estimula el tacto, porque toca diferentes texturas, la vista porque puede ver las formas de las vasijas realizadas para hacer comparaciones. El olfato porque la mezcla de la tierra con agua desprende un olor agradable para ellos.

Se pone en discusión los resultados obtenidos en la etapa del diagnóstico que se la consideró como pre prueba y los resultados obtenidos luego de la aplicación de los juegos tecnológicos con la aplicación de la post prueba, se destaca lo siguiente:

El juego con la tierra y agua contribuye en el desarrollo de las habilidades psicomotrices de los niños en edad inicial, las cuales fue fortaleciendo sus capacidades y destrezas motrices de forma natural y espontánea con elementos del medio natural como es la tierra. El juego artesanal de realizar vasijas con la tierra y agua se convierte en un elemento táctil estimulante (Figura 1b). En la aplicación del ámbito educativo del nivel inicial se convertiría un elemento potencial al igual que el juego con arena de otros países. “La arena como herramienta didáctica. Es un fantástico juguete que invita al niño a usar la imaginación y experimentar con el mundo que le rodea”. (Cárdenas & Rodríguez, 2012, p. 8).

El proceso de la investigación se pudo observar que el juego con la tierra es una de las actividades que llama la atención de forma natural a los niños, a muchos niños le gusta sentir la tierra en las manos, escarbar con lo que puedan el suelo, por ello se sentían felices cuando llegaba el momento de hacer vasijas con la tierra, se convirtió en una actividad que les llenaba de mucha satisfacción y placer. En tal efecto, jugar con tierra no solo es divertido u ofrece momentos satisfactorios, sino que también es bastante valioso en la estimulación en el desarrollo de la psicomotricidad como es el desarrollo sensorial táctil que es relevante en su vida futura. “Dentro de este, se encuentra la sensación, que es la encargada de recibir la información del exterior a través de nuestros sentidos; también tenemos a la percepción, que cumple un papel muy importante ya que procesa la información en el cerebro para poder ser transmitida” (Venegas, 2013, p. 12).

La investigación demostró grandes ventajas en el desarrollo de la función tónica porque la realización del juego con la tierra y agua para realizar vasijas los niños tuvieron que realizar varias maniobras controladas, considerando que para ejecutar la actividad en niño debía ponerse de rodillas y realizar diferentes maniobras controladas para que tener el resultado esperado. Los resultados de la investigación demostraron las grandes ventajas en el desarrollo de la función tónica que es uno de los elementos básicos de la psicomotricidad. “La función tónica es la mediadora del desarrollo motor, puesto que organiza el todo corporal, el equilibrio, la posición y la postura que son las bases de la actuación y el movimiento dirigido e intencional. El tono depende de un proceso de regulación neuromotoras y neurosensorial”. (Berruezo, 2000, p. 6)

De acuerdo a los resultados obtenidos, en la ejecución del juego con tierra y agua el niño debía cuidar los espacios por donde caminar para no malograr los trabajos realizados lo cual es potencial para el desarrollo de la coordinación general definida como “Aquella capacidad del cuerpo para aunar el trabajo de diversos músculos, con la intención de realizar unas determinadas acciones”. (Jiménez & Jiménez, 2002, p.120). Asimismo, la ejecución del

juego con la tierra y agua el niño debe realizar movimientos bien controlados en la tierra para hacer huecos y echar agua para formar vasijas estas acciones llegaron a contribuir en el desarrollo de la coordinación viso motriz que implica movimientos más controlados y exactos donde implica realizar una acción y ver al mismo tiempo al momento de levantar la obra que hizo. “la coordinación viso-motriz es la capacidad de coordinar la visión con los movimientos del cuerpo o de sus partes. Cuando una persona trata de manipular algún objeto o realizar alguna actividad sus acciones están dirigidas por la vista”. (Esquivel, 1999, p. 14).

Por la manipulación de la tierra con los niños fue un gran beneficio en el desarrollo de las habilidades sensoriales, estimula el sentido del tacto porque va manipulando con la mano y puede sentir diferentes texturas en la realización de las vasijas desechables, la visión al momento de ver las diferentes obras que realizaron los niños, el sentido del olfato que le permitirá sentir ese aroma especial que hace la mezcla de la tierra con agua. El desarrollo de estas habilidades no solo contribuye al crecimiento del niño sino es una manera de preparar al niño para el aprendizaje de la lectura y escritura para su vida futura, por ello la importancia de estimular estas habilidades. “La percepción del mundo se elabora en nuestro sistema cognitivo a través de los estímulos sensoriales. La estimulación visual y auditiva se perciben en áreas identificadas y específicas del cerebro, estos estímulos son directos y conforman el sistema sensorial a distancia”. (Gómez, 2009, p. 37).

La aplicación de los juegos con tierra y agua para algunos padres de familia no fue lo más agradable, por el mal criterio que tenían sobre jugar con la tierra y lo desventajoso que sería la manipulación de la tierra para su salud. El cambio de actitud fue al descubrir el agrado y gusto que tenían los niños al manipular la tierra y algunos recordaron que ellos también habían jugado con tierra cuando eran niños. Además, se dieron cuenta que sus niños tuvieron notables cambios en su desarrollo psicomotriz de sus niños.

Conclusión

La aplicación del juego con la tierra y agua tuvo notables contribuciones en el desarrollo de la psicomotricidad en los niños de 5 años de edad de la unidad educativa Germán Buchs, porque este juego aparte de ser una actividad agradable para los niños, es una actividad que contribuye en el desarrollo de la función tónica de los niños en un 81%, en la misma magnitud tuvo notables cambios en el desarrollo de la coordinación motriz en un 85% y por último, tuvo notables contribuciones en el desarrollo de las habilidades sensoriales en un 89%. Por ello se deduce que los juegos realizados con tierra y agua para realizar simulaciones de vasijas tuvieron buenos beneficios en progreso de varias de sus habilidades psicomotrices, las cuales se podrán denotar en el proceso de aprendizaje de la lectura y escritura.

Agradecimiento

A los padres de familia por confiar en el proceso de investigación y el uso de la tierra con sus niños para el beneficio del desarrollo psicomotriz. A los profesores de la unidad educativa Germán Buchs quienes contribuyeron en el trabajo que se realizó sobre la aplicación de la

tierra y agua fuera de la unidad educativa. A los niños por la participación plena y placentera en las actividades realizadas con la tierra.

Referencias Bibliográficas

- Bastos Herrera, I.C., Barrón Parada, J.C. y Garro Aburto, L. L. (2021). Importancia del desarrollo de la motricidad en la etapa preescolar para la iniciación en la escritura, Religación *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. 6(30): <https://doi.org/10.46652/rgn.v6i30.834>
- Berruezo, P. (2008). *El contenido de la Psicomotricidad*. Toledo España: La Mancha.
- Berruezo, P.P. (2000). *El contenido de la psicomotricidad*. En Bottini, P. (ed.) *Psicomotricidad: prácticas y conceptos*. 43-99. Madrid: Miño y Dávila.
- Camacaro, M. (2013) Estrategias para el abordaje educativo del sentido táctil en la Educación Física Infantil, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, *Instituto Pedagógico de Caracas Revista de Investigación* 37(78).
- Cárdena Vallejo, H., & Rodríguez Orrala, Z. M. (2012). *Repositorio Digital UPSE. El arenero como recurso didáctico para el desarrollo motriz de los niños de educación inicial de la Escuela Fiscal Segundo Rosales de la Comuna Pajiza, durante el año lectivo. 2011-2012: <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/55>*
- Esquivel, F. E. (1999). *Psicomodiagnóstico clínico del niño*. México: Manual moderno.
- Gómez, M. (2009). *Aulas de multisensoriales en la educación especial*. Madrid. Ideaspropias.
- Guamán S. (2015). *Estimulación infantil en el desarrollo motriz de los niños de 3 a 4 años edad en el Centro Infantil Buen Vivir "Pachagron" de la ciudad de Guaranda en el año lectivo 2011-2012*. Universidad Central del Ecuador, Tesis.
- Jiménez, J. & Jiménez, I. (2002). *Psicomotricidad. Teoría y programación*. Ed. Escuela Española. Barcelona.
- Ochoa M. & Orellana C. (2012). *Influencia de las actividades físicas en el desarrollo psicomotriz mediante la aplicación de juegos en los preescolares de 4 a 5 años en el centro educativo Latinoamericano*. Cuenca, Universidad de la Cuenca.
- UNICEF, (2019). *Aprendizaje a través del Juego, Sección de Educación, División de Programas 3*. United Nations Plaza York, NY 10017. www.unicef.org/publications.
- Venegas, M. (2013). *Importancia del desarrollo sensorial en el aprendizaje del niño. Importancia del desarrollo sensorial en el aprendizaje del niño*. Cuenca Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Vigotsky, L. (1966). *El juego y el desarrollo psíquico del niño Problemas de Psicología*, 2, 114-123.

Material sustentable: Baldosas ecológicas a base de botellas plásticas recicladas

George Walker Carretero Cordero 

Docente de la Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Oruro, Universidad Nacional Siglo XX, 591 62515262, georgewalkercarreterocordero@gmail.com

Resumen

El objetivo de la investigación es determinar las características físicas y mecánicas de las baldosas ecológicas mediante técnicas que permitan identificar el proceso adecuado para producir un material de construcción de óptima calidad a través de una selección de residuos inorgánicos de botellas plásticas que contengan en su composición el PET. La metodología consiste en convertir en una nueva alternativa como material constructivo, mediante la comparación de las características mecánicas de las baldosas ecológicas de concreto con inclusión de fibras recicladas de las botellas plásticas, que en su composición tengan Tereftalato de Polietileno (PET), con las baldosas tradicionales de concreto, mediante técnicas que permitieron identificar su resistencia a la compresión, tracción indirecta y flexión, para este efecto, se ensayaron baldosas elaboradas con una sola dosificación, donde se analizó con y sin la aplicación del reciclaje, estos resultados permitieron aseverar que se puede dar la disminución de la contaminación de residuos sólidos de plásticos PET convirtiéndose como una nueva alternativa como insumo constructivo en baldosas.

Palabras clave: Medio ambiente, tereftalato de polietileno (PET).

Sustainable material: Ecological tiles made from recycled plastic bottles

Abstract

The objective of the research is to determine the physical and mechanical characteristics of ecological tiles using techniques that allow identifying the appropriate process to produce a construction material of optimal quality through a selection of inorganic waste from plastic bottles that contain in their composition the PET. The methodology consists of converting it into a new alternative as a construction material, by comparing the mechanical characteristics of the ecological concrete tiles with the inclusion of recycled fibers from plastic bottles, which have Polyethylene Terephthalate (PET) in their composition, with the traditional concrete tiles, using techniques that allowed identifying their resistance to compression, indirect traction and bending, for this purpose, tiles made with a single dosage were tested, where it was analyzed with and without the application of recycling, these results allowed us to assert that The pollution of solid waste from PET plastics can be reduced, becoming a new alternative as a construction input in tiles.

Keywords: Environment and polyethylene terephthalate (PET).

Introducción

Una práctica común en las ciudades, es depositar los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos a cielo abierto y sin clasificarlos, lo cual genera problemas ambientales, especialmente para los habitantes más cercanos (Choque, 2016). De acuerdo a la Ley N° 1333 del Medio Ambiente en Bolivia (Ley N° 1333,1992), en su artículo 19, número 4, se establece como objetivo de control ambiental el normar y orientar las actividades del Estado y de la sociedad a la protección del Medio Ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales con el objeto de garantizar los recursos para el presente y para las futuras generaciones, sin embargo aún no existe una normativa para poder regular el reciclaje, como propone el autor Brañez (2011), donde demuestra la necesidad de la creación de una ley que regule el reciclaje en Bolivia e identifica los diferentes tipos de contaminación y sus consecuencias en la salud de la población y en el medio ambiente.

A nivel nacional, los departamentos que generan una mayor cantidad de residuos sólidos son Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, Tarija, Chuquisaca y Potosí respectivamente. En relación al tipo de residuos, para el 2011 la composición media de estos residuos se componía de material orgánico con un 55,2%, plásticos 10,2%, papel y cartón 6,5%, vidrios 2,9%, metales 2,5% y otros con 22,7% (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011). Razón por la cual se, encuentra en vigencia el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos -RGRS (1996) que tiene por objeto establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, que fomenta el aprovechamiento de los mismos mediante una adecuada recuperación de los recursos, cuya aplicación es de carácter nacional (Arana, 2018).

A nivel local, la cantidad de residuos que se recoge de la población de Llallagua es de 10 toneladas al día, pero la mayor parte de ella termina desintegrándose en botaderos al aire libre, así como en zonas periféricas no consolidadas, conociendo que cada ciudadano promedio genera un promedio por día de 600 gramos de basura y la relación al área de la construcción, actualmente el área urbana de la población de Llallagua está creciendo de forma significativa en 4% (Plan de Desarrollo Municipal 2008-2012).

Existen muchos tipos de plástico, y las que ocasionan más espacio en la basura son las botellas de plástico clasificadas como Tereftalato de Polietileno (PET), es así que se recicló este tipo de residuo sólido para la investigación y poder uniformar su característica, así como mencionan los autores Bach. L., Espinosa J. (2019) donde caracterizan los distintos tipos de plásticos y se demuestra el cambio de comportamiento físico.

La hipótesis del proyecto describe, si se podrá contribuir a la disminución de la contaminación de residuos inorgánicos de botellas de plástico PET de la población de Llallagua, si las baldosas ecológicas construidas con inclusión de fibras PET pudieran mejorar las características físicas y mecánicas de las baldosas.

El objetivo de la investigación es determinar las características físicas y mecánicas de las baldosas ecológicas mediante técnicas que permitan identificar el proceso adecuado para producir un material de construcción de óptima calidad a través de una selección de residuos inorgánicos de botellas plásticas que contengan en su composición el PET que contribuya a la disminución de la contaminación de la población de Llallagua y se convierta en una nueva alternativa como material constructivo.

Materiales y Métodos

Estrategia de la investigación

El proyecto de investigación, comienza en la recolección de residuos sólidos de botellas de plástico donde tenga en su composición el PET, mediante un sistema de muestreo aleatorio o al azar, estos plásticos se someterán a una limpieza y secado, posteriormente se vertieron a la maquina extrusora que se fabricará, en esta etapa del proceso se controlará la temperatura para obtener el calor adecuado para que el plástico se funda adecuadamente, sin tener problemas de que la fibra salga muy quemada o vitrosa o caso contrario no pueda llegarse a fundir totalmente o bien homogéneamente, si así sería el caso, se deberá de regular la temperatura de la extrusora mediante las bandas térmicas, o bien la velocidad de revolución del tornillo de Arquímedes.

Seguidamente, el material fluido se verterá a la maquina centrifugadora, para transformarla en fibras, estas deberán de tener un comportamiento elástico y una sección pequeña siendo una micro fibra.

Finalmente, se fabricarán las baldosas en una dosificación determinada, en el cual, la mitad de estas solo serán de concreto o hormigón y a la otra mitad, se incorporarán las fibras obtenidas a partir del reciclado.

En cuanto a la metodología, se utiliza un enfoque cuantitativo, mediante el método experimental y método comparativo, con técnicas de: muestreo al azar, medición y registro de información. La muestra es de tipo aleatorio simple con 50 probetas y 25 moldes de baldosa, elaboradas con una sola dosificación, donde se analiza las muestras con y sin la aplicación del reciclaje de PET.

Del proceso de extrusión para la fusión del PET

La función principal de la extrusora, es el de tratar de uniformar las características del material de plástico que se fundó, los plásticos se pueden clasificar de distintas maneras y, por lo general, un mismo plástico se encuentra en diferentes grupos. En este caso se muestra la clasificación propuesta por Crawford (1999) que se basa en las propiedades más destacadas desde el punto de su estructura y comportamiento térmico, siendo que se designó al PET.

Las caracterizaciones de la extrusora, lo detalla el autor Ramos (2012), quien calcula el flujo de material extruido en base a sus características geométricas de la extrusora. En este entendido, al obtener material a medio uso para la construcción de la extrusora, el cálculo del flujo del material extruido se obtuvo de las características inherentes de los materiales obtenidos, como muestra la Figura 1(a).

Para poder controlar el producto, se monitoreó la temperatura en las bandas térmicas, en el cañón, en el dado y finalmente en el material extruido. Por otra parte, se tuvo que controlar el tamaño del PET a introducir por la tolva, ya que, con las características geométricas del tornillo de la extrusora, tiene un rango de tamaños que se deberán de introducir, debido que, si es muy grande el material triturado, la maquina tiende a atascarse en la huella del tornillo y si bien es muy pequeño, los hilos del tornillo no alcanzarán en arrastrar al material, así como se observa en la Figura 1(b).

Figura 1. (a) *Maquina extrusora construida*, (b) *Tamaño del PET triturado que ingresa a la extrusora*



En un principio de la investigación, se tenía solo una banda térmica, pero el PET triturado no se fundía con el calor, posteriormente se fue aumentando las bandas térmicas hasta llegar a 3 piezas, que en este caso se lo efectuó de forma empírica, teniendo en cuenta el rendimiento el flujo de material que salía del proceso, en nuestro caso para 48 rpm obteníamos 8,43 kg/hr, obteniendo la temperatura promedio del material extruido como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. *Datos estadísticos de control para el proceso de la extrusora*

Número de ensayos	25
Temperatura del material estruido °C	294,88
Confianza de la tolerancia %	95,00
Rango de error °C	333,97
	255,79

Tabla 2. *Datos estadísticos de control para el proceso de la centrifugación*

Número de ensayos	25
Espesor promedio de la fibra μm	258,48
Confianza de la tolerancia %	95,00
Rango de error μm	291,06
	225,90

Del proceso de centrifugación para la transformación a fibra

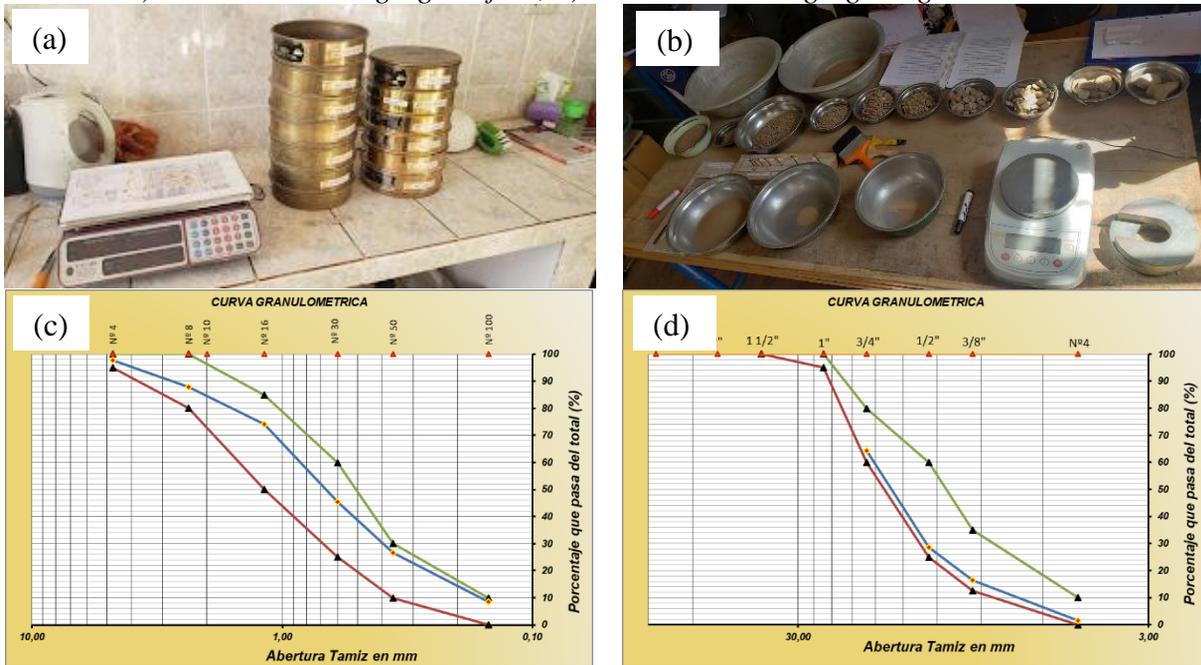
Este proceso nos ayuda a transformar de un material de plástico fundido a fibra, para esto se tiene que entender que el material fundido, se vierte a un recipiente que se hace girar a una determinada revolución, siendo que el material fundido, desaloja por unos orificios que se tiene en los costados del recipiente con una fuerza centrífuga, este proceso hace que el plástico fluido vaya tomando la forma de un hilo delgado, siendo que deberá de poseer un determinado espesor, el cual, este proceso mecánico hace que la fibra tenga un determinado espesor (Tabla 2).

Dosificación de la baldosa

Se efectúa la dosificación del hormigón con una resistencia característica a los 28 días de, 35 Mpa, previamente analizado las características del agregado fino y el grueso, como ser la

granulometría (Figura 2a y 2b) que se va controlando la gradación con parámetros establecidos en el Instituto Americano del Concreto ACI 318-19, el cual establece parámetros tanto para el agregado fino y grueso, como se muestra en las Figuras 2b y 2c respectivamente, en el cual se obtiene un módulo de finura de 2,60 para la arena y 7,18 para la grava.

Figura 2. (a) Tamices y balanza utilizada para la granulometría, (b) Agregado grueso tamizado c) Granulometría agregado fino, d) Granulometría agregado grueso



Posteriormente, se verterá fibra del plástico con una dosificación de 100 gr por 1 bolsa de cemento de 50 kg, controlando en peso del cemento, grava, arena, agua, y fibra para la preparación del concreto con inclusión de fibra, los cuales se pueden observar en las 3 figuras 3a, 3b, 3c y 3d respectivamente.

Figura 3. Control de peso de los ingredientes para la dosificación de la baldosa (a) cemento, (b) grava, (c) arena, (d) fibra



Seguidamente, se mezclan en la probeta cilíndrica como se observa en la Figura 4(a), obteniendo mezclas en dichas probetas cilíndricas (Figura 4b) y las baldosas (Figura 4c) a ensayar a un tiempo de 28 días, donde se alcanzará a comparar las cargas a flexión, resistencia a la compresión y a la tracción indirecta.

Figura 4. (a) Mezclado del concreto con inclusión de la fibra PET, (b) Obtención de probetas cilíndricas, (c) Obtención de la baldosa a ensayar en una mesa vibradora



En cuanto al resultado de la dosificación del concreto que se registró para comparar muestras con y sin fibra PET, se detalla a continuación en la Tabla 3. Estas muestras se desmoldaron a las 24 horas de su elaboración y se curó con agua durante los 28 días como se muestra en las figuras 5^a, 5b y 5c.

Tabla 3. *Dosificación del hormigón en volumen*

Cemento	Arena	Grava	Agua
1	2,16	2,82	0,48

Figura 5. (a) Desmoldado de la baldosa, (b) Curado de la probeta cilíndrica, (c) Curado de la baldosa

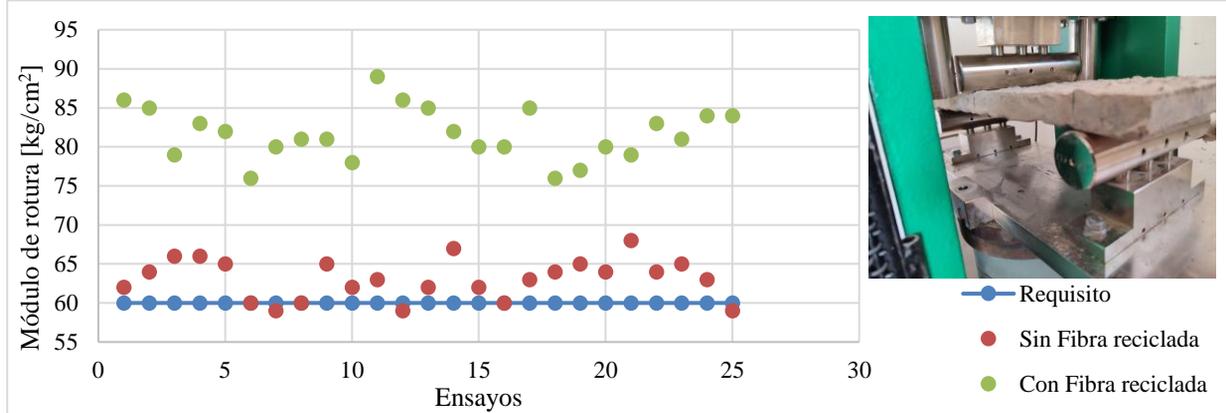


Resultados y Discusión

Módulo de rotura para Flexión

Este ensayo permitió determinar el grado de ductilidad de las baldosas con y sin fibra reciclada, teniendo como parámetro un valor nominal en requisito de 60 kg/cm², los resultados arrojaron la siguiente información (Figura 6).

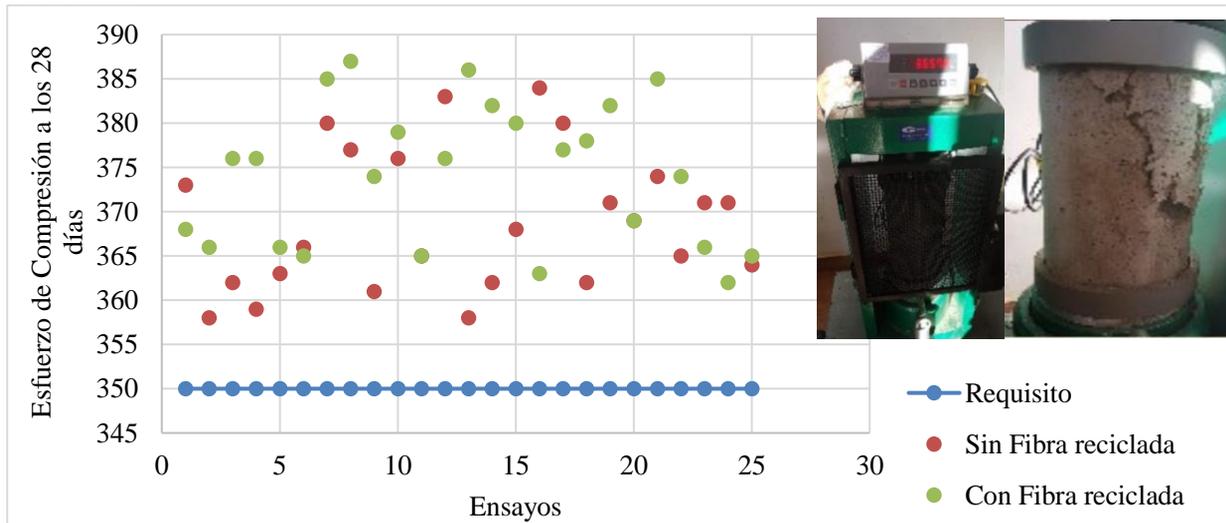
Figura 6. Gráfico comparativo del módulo de rotura kg/cm² con y sin fibra reciclada



Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión, que es el resultado de aplicar una carga axial a una probeta cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto (Figura 7).

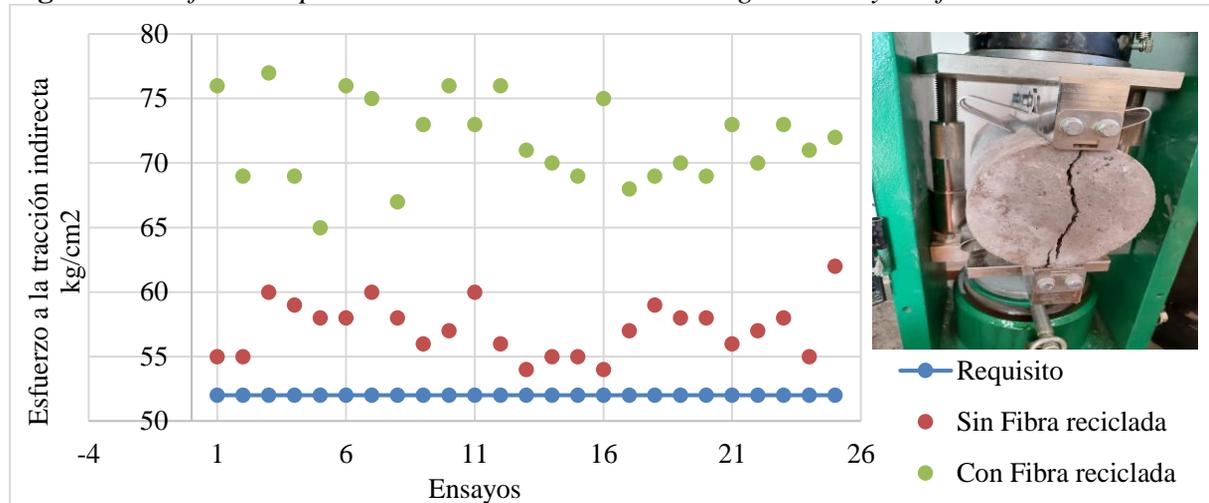
Figura 7. Gráfico comparativo de la resistencia a la compresión kg/cm² con y sin fibra reciclada.



Tracción indirecta

Este método de prueba se utiliza para determinar la fuerza de rendimiento, la resistencia a la tensión final, la ductilidad, las características de endurecimiento por tensión, el módulo de Young o de elasticidad longitudinal y el coeficiente de Poisson de los materiales (Figura 8).

Figura 8. Gráfico comparativo de la tracción indirecta kg/cm^2 con y sin fibra reciclada



Durante el desarrollo del proyecto, se pudo observar un sinnúmero de variables para poder desarrollar la presente investigación, en el cual comenzamos desde la cantidad necesaria de calor para poder derretir un plástico sin que este se queme, teniendo como parámetro que las bandas térmicas calientan hasta los 324.88°C , y el cual para una revolución de 48 rpm del husillo o tornillo de Arquímedes, era necesario instalar 3 bandas térmicas, siendo que se tenía que instalar una termocupla para optimizar la automatización de la temperatura en el que se obtuvo un error absoluto de 39.09°C en el material extruido. Según los autores Quispe et al. (2020), hacen fusionar el plástico a una temperatura de aproximadamente 400°C elaborado en el país de Perú, siendo que las botellas que analizó son muy diferentes a las condiciones que se encuentran en Bolivia por la densidad que tienen estos, por otra parte, introduce filamentos de plástico cortados de forma manual.

Otra de las variables fue la revolución y cantidad de orificios en la máquina centrifugadora, el cual sirve para afinar el espesor de las fibras. Según el autor Fernández y Vilela (2018), extrae fibras mucho más gruesas, siendo que emplea a elementos mucho más peraltados, sin embargo, el esfuerzo a tracción que obtiene es mucho menor a la obtenida en este trabajo de investigación, en el cual se debe a la falta de adherencia entre el plástico y el hormigón.

Finalmente, para los tres tipos de ensayos realizados, se utilizó una prensa hidráulica que arrojaba valores al kilogramo y tenía baja sensibilidad, haciendo que tengamos errores absolutos elevados.

Algunos autores como Angumba Aguilar (2016), fusionan plástico para transformar en ladrillo, sin embargo, no tienen el control de la uniformidad del material y su aplicación solo

es para separar ambientes, y no es conceptualizado como un material que puede resistir esfuerzos externos ni internos.

Por otra parte, la investigación solo admite 100 gr de fibra reciclada por bolsa de cemento, en el cual se recomienda aumentar la dosificación de la fibra a un nivel máximo y óptimo para poder mitigar la contaminación de los residuos sólidos, e incluso poder obtener una baldosa puramente plástica, siendo que los obstáculos la homogeneidad del material, control de sus características mecánicas y como también complementando con su calidad de acabado para que el mismo pueda ser utilizado en interiores, así como lo plantea los autores Felipe et al. (2021), donde implementa una baldosa con puro plástico, sin embargo no está caracterizado su comportamiento mecánico y el acabado es con recubrimiento, el encarece al material.

Conclusiones

En el ensayo del módulo de rotura a flexión 5 de 25 probetas elaboradas sin fibra reciclada no cumplen con el valor requerido de esfuerzo de 60 kg/cm^2 , siendo que se trabajó al 95% de confianza en los resultados obtenidos se observa que el valor promedio de las baldosas elaboradas sin fibra reciclada es de 63.08 kg/cm^2 con un error absoluto de 5.29 kg/cm^2 , y el valor promedio de las baldosas elaboradas con fibra reciclada es de 81.68 kg/cm^2 con un rango de error de 6.86 kg/cm^2 , teniendo un incremento promedio de 18.6 kg/cm^2 .

En cuanto al ensayo de rotura a compresión todas las probetas cumplen con el valor requerido de esfuerzo de 350 kg/cm^2 , siendo que se trabajó al 95% de confianza en los resultados obtenidos se observa que el valor promedio de las probetas elaboradas sin fibra reciclada es de 368.88 kg/cm^2 con un error absoluto de 16.23 kg/cm^2 , y el valor promedio de las baldosas elaboradas con fibra reciclada es de 374.08 kg/cm^2 con un rango de error de 16.54 kg/cm^2 , teniendo un incremento promedio de 5.2 kg/cm^2 .

Finalmente, el ensayo de tracción indirecta todas las probetas cumplen con el valor requerido de esfuerzo de 52 kg/cm^2 , siendo que se trabajó al 95% de confianza en los resultados obtenidos se observa que el valor promedio de las probetas elaboradas sin fibra reciclada es de 57.8 kg/cm^2 con un error absoluto de 6.19 kg/cm^2 , y el valor promedio de las baldosas elaboradas con fibra reciclada es de 72.84 kg/cm^2 con un rango de error de 7.29 kg/cm^2 , teniendo un incremento promedio de 15.04 kg/cm^2 .

Agradecimientos

Gracias a la empresa GOLDENBUILD LTDA, por la confianza depositada en esta investigación, y un agradecimiento especial a la Dirección General de Investigación y a la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional "Siglo XX" por su apoyo constante en todo el proceso de investigación.

Referencias Bibliográficas

- Angumba, J. (2016). *Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante*. Universidad de Cuenca.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25297/1/tesis.pdf>.
- Arana, G. (2018). *Estudio asegura que bolsas de Bolivia no son biodegradables*. El Deber.
- Bach. Semilí L., Espinosa J. (2019), *Utilización del plástico PET reciclado como agregado ligante para un diseño de mezcla asfáltica en caliente de bajo tránsito*.
- Brañez Chambilla, R. (2011). *La necesidad de crear una ley que regule el reciclaje en Bolivia*.
- Choque Barrera, N. (2016). *Prohibición del uso de bolsa de plástico nailon ante la contaminación del medio ambiente*. Universidad Mayor de San Andrés.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18718/T-5048.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Crawford R. J. (1999). *Plastics Engineering*, Tercera edición, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Felipe H., Laura J., Viera J., Serna E., López M., Puerchambud R., Arias C., Arteaga M. (2021). *Transformación de material reciclado para la elaboración de baldosas plásticas*.
- Fernández Huaricallo A., Vilela López S. (2018). *Estudio de la resistencia a flexión de baldosas peatonales de mortero reforzado con plástico reciclado*.
- Gobierno Autónomo Municipal de Llalagua. (2008-2012). *Plan de Desarrollo Municipal*.
- Instituto Americano del Concreto (2019). *Requisitos de código de construcción para concreto estructural*. (ACI 318-19).
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2011). *Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de Chuquisaca*. Primera edición: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/07/DIAGNOSTICO-DEPARTAMENTAL-CHUQUISACA.pdf>
- Quispe Valencia M., Delgado Baca P., Flores Miguel B., Palomino Solano S. (2020). *Fabricación de baldosas a base de plástico reciclado*.
- Ramos de Valle L. (2012). *Extrusión de plásticos*. Principios básicos, Centro de investigación en química aplicada, Saltillo Coahuila de México.
- Ley N° 1333. (1992). *Ley del Medio Ambiente en Bolivia*.