



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA  
INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA  
"TUPAK KATARI"**

RECTORADO - VICERRECTORADO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS  
Y CIENTÍFICAS DE LA COSMOVISIÓN AYMARA (IITCCA)



UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA  
COMUNITARIA INTERCULTURAL  
PRODUCTIVA AYMARA  
"TUPAK KATARI"

REVISTA DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA

AÑO I / EDICIÓN N° 7 / 2022

# WILLKA ARU

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



ARTÍCULOS  
ACADÉMICOS

ARTÍCULOS  
CIENTÍFICOS



**UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA  
INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA  
"TUPAK KATARI"**

**INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN CIENTÍFICA**

# **WILLKA ARU N° 7**

La Paz - Bolivia  
2022

## CRÉDITOS

**Sede central de la Universidad:** Cantón Warisata,  
Municipio Achacachi, Provincia Omasuyos.

**Unidad Académica:** Cuyahuani, Municipio de  
Huarina, Provincia Omasuyos

**Teléfonos:** (2) 2895295 - (2) 2136229

**Rector:** Dr. Abraham Leonardo Tito Herrera P.Ph.D.

**Vicerrector:** Abg. Juan Rolando Flores Mamani

**Director a.i. IITCCA:** M.sc. Mauricio Yucra Pérez

**Responsable de Edición:**

Lic. MVZ. Julio Cosme Flores

**Diseño y Diagramación:**

Ana Luz Dana Zensano Calderón

Celular: 76984965

E-mail: anitacalderon369@gmail.com

**Comité revisor:**

Dr. Ing. Eduardo Bernabe Chilon Camacho Ph.D.

Lic. Juan Carlos Rodríguez Chacón

Lic. José Luis Marquez Maydana

Ing. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales

**Impresión:**

Gráfica "J.V."

Calle Venezuela N° 760

Teléfono: 4253665

Email: graficajv.cotizaciones@gmail.com

Cochabamba - Bolivia

**Derechos reservados por el Autor**

**Prohibida su reproducción total o parcial**

**Depósito Legal: 4-3-416-2021 P.O.**



INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

**N° 2664 - 9977**

## PRESENTACIÓN

La revista “Willka Aru”, es un producto significativo que aporta al Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA) dependiente de la Universidad Indígena Boliviana Aymara “Tupak Katari” (UNIBOL-A-“TK”), a la investigación de los saberes y conocimientos de las naciones y pueblos indígena originario campesinos (NyPIOC). Esta revista divulga nuevos conocimientos, saberes, técnicas, tecnologías sobre la comunidad de la naturaleza, comunidad de las deidades y la comunidad humana, para transitar por el sara-thakhi (camino o vida noble) en busca del vivir bien y así afirmar, desarrollar y reproducir la vida.

Esta publicación denominada “Willka Aru”, constituye un medio de comunicación social hacia las naciones y pueblos indígena originario campesinos y además es una herramienta de consulta académica hacia la comunidad universitaria de la UNIBOL-A-“TK”; en ella, se plasma las investigaciones cualitativas, cuantitativas y mixtas presentadas como artículos investigativos, que es resultado de un proceso de enseñanza aprendizaje entre investigadores (docentes y estudiantes) y actores de las comunidades, siempre en el marco de una educación socio comunitaria productiva; asimismo, se visibiliza y se fortalece la epistemología de la realidad que nace de un territorio y sus miembros, es desarrollada como una ciencia bioética basada en principios y valores propios de la nación aymara, que buscan transitar hacia el suma qamaña (vivir bien) para recriar la vida de los hijos de la madre naturaleza; sin embargo, también esta escrito investigaciones que responden a la lógica eurocéntrica, a pesar de que esta ciencia responde a una cultura de muerte que persigue la acumulación de la riqueza, siempre en el marco de una educación descolonizadora e intercultural,.

Esperamos que este material de publicación anual, sea utilizado en beneficio las naciones y pueblos indígenas ignorados, hoy denominado como pensamiento del sur, que busca la reconstitución de su forma de vida, y que actualmente es una alternativa ante la crisis de una ciencia universal.

***M.Sc. Ing. Mauricio Yucra Pérez***

**DIRECTOR**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS CIENTÍFICAS  
DE LA COSMOVISIÓN AYMARA**

*Recuperamos la Universidad  
para seguir junto a nuestros  
pueblos indígenas*



## ÍNDICE

Pag. 09

EL PROTAGONISMO DE LAS NACIONES INDÍGENAS Y CAMPESINAS EN LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA TUPAK KATARI

Pag. 30

PEDAGOGÍAS INTER, MULTI Y TRANSDISCIPLINARIEDAD Y LAS LÍNEAS EDUCATIVAS DE LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA "TUPAK KATARI"

Pag. 40

EL ADVERBIO *SIEMPRE* COMO ADVERBIO DE LA ENUNCIACIÓN

Pag. 48

LA POSICIÓN SOBRE LA HOJA DE COCA: LO QUE SILENCIÓ EL LEGADO DECOLONIAL DEL CONOCIMIENTO AMÁUTICO DE FAUSTO REINAGA

Pag. 57

CIENCIA ANCESTRAL ANDINA: CLASIFICACIÓN AYMARA DE SUELOS

Pag. 78

EFFECTO DE DOS DOSIS DIFERENTES DE eCG SOBRE LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES EN VACAS CRIOLLAS

Pag. 84

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE DOS PROTOCOLOS PROMOTORES DE DESARROLLO EN TERNERAS LACTANTES DE LA RAZA HOLSTEIN EN LA COMUNIDAD DE PIRCUTA DEL MUNICIPIO DE TIAHUANACO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Pag. 92

ALTERNATIVAS NATURALES Y ARTIFICIALES PARA EL FOMENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA

Pag. 98

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE CONCENTRACIÓN DE HABA (*Vicia Faba*); CEBADA (*Hordeum Vulgare*) Y LOS PARÁMETROS DE OPERACIÓN DE TOSTADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICO DE PRODUCTOS SUCEDÁNEO DEL CAFÉ

Pag. 108

EVALUACIÓN DEL EFFECTO DEL ÁCIDO ASCÓRBICO, EN LA ETAPA DE ACABADO EN CUYES (*Cavia Porcellus L.*) CON EXCLUSIÓN DE FORRAJE

Pag. 119

OXIDACIÓN AVANZADA EN EFLUENTES TEXTILES

Pag. 127

COSTO UNITARIO EN EL TALLER PRODUCTIVO DE LA CARRERA INGENIERÍA TEXTIL DE LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA "TUPAK KATARI"



# ARTÍCULOS ACADÉMICOS







# EL PROTAGONISMO DE LAS NACIONES INDÍGENAS Y CAMPELINAS EN LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA TUPAK KATARI

**Abraham L. Tito Herrera**  
**UNIBOL Aymara Tupak Katari**  
*atitoleo29@gmail.com*

---

## Amuyu laksu

*Aka Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara Tupak Katari (UNIBOL A-TK) yuriwayiwa 2 uru achuqa phaxsita 2008 marana; yatiqaña utana utt'ayatanakapa uñanchatawa descolonización del Estado ukhamaraki Educación Superior ukanaka ch'amanchañataki amtatawa uskuntañataki mä kasta uñta yatiqaña walja uñtani sa-rawinakani walja ayllunakata ukhamaraki achuyirinaka. Yatxatañ amtax uñakipañatakiwa jupa irpirinakaxa ukatsti naciones indígenas ukhamaraki campesinas jakañapataki aka jach'a yatiqañ UNIBOL A-TK ukamaraki amuykipaña aka yatiqañ churata juk'ampi laqa uñtayata jatxatañata cultural ukhamaraki política ukanaka. Uka yatxatawi phuqhawixa uñacht'ayiwa mä jach'a chikachasiña indígena campesina nayraqata D.S. 3079 uksatuqita; khixarusti mä machaqa compendio kamachinakaxa wali jach'a jark'aqaraki. Aka mayachthapiña yatxtatanakaxa uñanchayiwali wali jach'a lurawinakampi; aka lurata uñachayiwali mä yanapt'awi yatxatiri yatx tatanakampi, aka contenido transversal ukanakax área social, sociolingüística ukat política ukanakamp mä juk'a pachanx uñt'ayatawa. Ukampirus praxis pedagógica ukaxa mä qawqha contradicciones ukanakaw institución ukan*

visión descolonizante ukamp uñacht'ayi, kimsa kasta yatichirinakaw yatichañataki ukamp chikt'ata; nayraqata, khitinakatixa aymara aru ar-susipki ukhamaraki yatiqapki espacios curriculares ukanakana, payiri, khitinakatixa ukaki ar-susipki ukampisa janiwa yatiqaña utanakanxa yatiqapkiti, ukatxa kimsirixa, khitinakatixa jani indígena aru arsupki ukanakaxa, ukhamata qhiparuxa limitaciones uñacht'ayañataki curricular uñacht'ayañataki desarrollo ukaxa modelo educativo uka jach'a yatiqaña utana ukhamaraki decretos de creación uka tuqita. Tukuyañatakixa, tukuyawinakaxa uñacht'ayiwa rol campesino indígena moderada ukaxa UNIBOL A-TK ukana institucional jakäwipanxa D.S. 3079 ukat; Aka tuqina acompañamiento ukax juk'ampirus mä naturaleza simbólica ukhamawa, ukax qhi-parakiwa desafío mä empoderamiento causal descolonización de educación superior ukhamarak manqhankir cambios estructurales Estado Plurinacional de Bolivia ukanakampi.

**Jisk'a arunaka:** Suyu tamachawi sociales, jach'a yateqaña uta universidad indígena, formación profesional, interculturalidad, descolonización.

## Abstract

The Bolivian indigenous community university productive intercultural community Aymara Tupak Katari (UNIBOL A-TK) was born into public life on August 2, 2008; its educational bases are aimed at promoting

the decolonization of the State and Higher Education through the implementation of an intercultural, community and productive educational model. The purpose of the research is to analyze the protagonism of indigenous and peasant nations in the institutional life of UNIBOL A-TK and to understand the course of the academic offer in syn-chrony with their educational, cultural and political horizon. The results of the study indicate a large indigenous peasant participation before the entry into force of D.S. 3079; subsequently, with a new normative compendium it is significantly restricted. In the academic order, the study shows significant achievements; the curricular development shows a symbiosis between specific technical contents of the profession, transversal contents related to the social, socio linguistic and political area to a lesser extent. However, the pedagogical praxis denotes some contradictions with the decolonizing vision of the institution, there are three types of teachers that accompany the formative scaffolding; first, those who speak and practice the Aymara language in curricular spaces, second those who only speak but do not practice it in classes and third those who do not speak the indigenous language, so the latter have limitations to specify the curricular development in terms of the educational model of the university and its decrees of creation. Finally, the conclusions reveal the moderate indigenous peasant role in the institutional life of UNIBOL A-TK after D.S. 3079; the accompaniment of this sector is more symbolic, it remains in the challenge of a causal empowerment to decolonize higher education and deepen structural changes in the Plurinational State of Bolivia.

**Keywords:** Indigenous nation, social organizations, indigenous university, vocational training, interculturality, decolonization.

## Resumen

La Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara Tupak Katari (UNIBOL A-TK) nace a la vida pública un 02 de agosto de 2008; sus bases educativas están orientadas a promover la descolonización del Estado y de la Educación Superior mediante la implementación de un modelo educativo intercultural, comunitario y productivo. El propósito de la investigación es analizar el protagonismo de las naciones indígenas y campesinas en la vida institucional de la UNIBOL A-TK y comprender el curso de la oferta académica en sincronía con el horizonte educativo, cultural y político de los mismos. Los resultados del estudio señalan una nutrida participación indígena-campesina antes de la vigencia del D.S. 3079; posteriormente, con un nuevo compendio normativo, se restringe significativamente. En el orden académico, el estudio evidencia logros significativos; el desarrollo curricular evidencia una simbiosis entre contenidos técnicos específicos de la profesión, contenidos transversales relativos al área social, sociolingüístico y político en menor proporción. Sin embargo, la praxis pedagógica denota algunas contradicciones con la visión descolonizadora de la institución, existe como tres tipos de docentes que acompañan el andamiaje formativo; primero, quienes hablan y practican el idioma Aymara en espacios curriculares, segundo los que solo hablan, pero no

practican la misma en clases y tercero los que no hablan la lengua indígena, por lo que estos últimos presentan limitaciones para concretar el desarrollo curricular en términos del modelo educativo de la universidad y sus decretos de creación. Finalmente, las conclusiones revelan el moderado protagonismo indígena campesino en la vida institucional de la UNIBOL A-TK posterior al D.S. 3079; el acompañamiento de este sector es más de carácter simbólico, queda en el desafío un empoderamiento causal para descolonizar la educación superior y profundizar cambios estructurales en el Estado Plurinacional de Bolivia.

**Palabras clave:** Nación indígena, organizaciones sociales, universidad indígena, formación profesional, interculturalidad y descolonización.

## Introducción

Este artículo tiene como objetivo principal *analizar el protagonismo de las naciones indígenas y campesinas en la vida institucional de la Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara Tupak Katari (UNIBOL A-TK)* y comprender el curso de la oferta académica de dicha institución en sincronía con el horizonte educativo, cultural y político de la nación Aymara. El estudio pretende responder a la siguiente interrogante: ¿Cuál es el protagonismo de las naciones indígenas y campesinos en la vida institucional de la UNIBOL A-TK?, ¿Cuál es la relación entre la oferta académica de la universidad indígena y el horizonte educativo, cultural y político de la nación Aymara?. Esta condición

investigativa nos permite comprender que las universidades indígenas del Estado Plurinacional de Bolivia, nacieron a la luz pública mediante el Decreto Supremo 29664, del 02 de agosto de 2008, con la finalidad de profesionalizar a bachilleres indígenas, pero sobre las bases, culturales y políticas de las naciones indígenas, toda vez que el sistema educativo vigente a lo largo de la historia boliviana, sirvió para alienar, aculturizar y en consecuencia colonizar la subjetividad de los indígenas.

En Bolivia, desde que nace a la vida republicana (1825), configura su visión de país monocultural, con un desconocimiento casi total de los pueblos indígenas, de su diversidad sociocultural y lingüística; no por una actitud coyuntural, sino porque heredaron de sus pares colonos, los europeos, la noción de la estratificación social en base a la condición étnico racial. Las expresiones faciales en lo biológico determinaban el estatus social y el derecho a un título de nobleza según las políticas de estratificación social impuesta por la corona española. La población mayoritaria como los indígenas y campesinos estaban en desventaja y resignados a ocupar el último lugar de la arbitraria clasificación social impuesta por la colonia europea; esta actitud solo reflejaba la superioridad de lo europeo y el supuesto derecho de que [...] “solamente de Europa podía venir la luz del conocimiento verdadero sobre Dios” (Castro Gómez, 2005, pág. 57).

Esta realidad geopolítica, signada por la desigualdad y la injusticia, era también equivalente en el plano de la concepción del saber y del conocimiento,

por ello Anibal Quijano prefiere hablar de una *Colonialidad del Poder*, del eurocentrismo en América Latina (Quijano, 2019, pág. 101); condición que se formalizó gracias a las instituciones educativas, pero en particular por la universidad. Ya en la vida republicana, las universidades públicas y privadas mostraron una fuerte convicción por el modelo político y económico liberal, por lo que su oferta académica ha sido fuertemente influenciada y dirigida a responder a las exigencias del mercado mundial capitalista. En ese contexto de correspondencia con los modelos o enfoques educativos de corte liberal, la universidad boliviana descuidó el rol gestor del desarrollo sociocultural y político de los pueblos indígenas habida cuenta que en Bolivia cohabitan 36 naciones y pueblos indígena originario campesinos (Asamblea Constituyente, 2009, pág. 13)- con ello, implícitamente contribuyó a su negación y encubrimiento; subvalorando el proyecto reivindicativo y de autodeterminación de las naciones indígenas. Condiciones que se mantuvieron a lo largo del siglo XX y que fue reforzada por la nueva política neoliberal. Esta situación provocó el interés, en las naciones indígenas, de contar con instituciones propias de formación superior universidades, escuelas superiores de formación de maestros e institutos tecnológicos de formación técnica en pro de su horizonte reivindicativo.

Por tanto, las Universidades Indígenas Bolivianas Comunitarias Interculturales Productivas (UNIBOL), entre ellas la UNIBOL A-TK, son parte de ese proyecto político ideológico de reconstitución

de las culturas indígenas y la búsqueda de nuevos horizontes para el desarrollo científico, técnico y tecnológico. En ese sentido, el 02 de agosto de 2008, el ex presidente Evo Morales Ayma promulga el Decreto Supremo 29664 de creación de las UNIBOL, y a partir del 2009, las universidades indígenas inician actividades académicas con la implementación y ejecución del proyecto curricular en sus respectivas sedes.

El fin supremo de la UNIBOL A-TK, es contribuir a la descolonización del Estado y de la Educación Superior mediante un modelo educativo que haga operable los principios de la interculturalidad, la descolonización, el enfoque comunitario, la investigación y producción sostenible y sustentable para Vivir Bien (Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, 2008). Sin embargo, los principales hallazgos de la investigación muestran que, a catorce años de vida institucional, la universidad indígena aymara Tupak Katari no logra trascender con estos ideales al sistema de universidades públicas, privadas y de régimen especial; aunque mantiene incólume la voluntad institucional de promover el desarrollo cultural y político de las cosmovisiones indígenas. El desarrollo curricular presenta diferentes matices, el proceso formativo se desarrolla en la lengua indígena aymara únicamente por los docentes hablantes de este idioma, el resto de los docentes (algunos que hablan con moderación y otros que no tienen el dominio del aymara) usan el castellano como lengua de transmisión de conocimientos; condición similar ocurre en la gestión administrativa. Lo ponderable en

la universidad indígena, es el rescate de los valores y principios de la cosmovisión indígenas; la práctica de los usos y costumbres se materializan en vivencias signadas por la tolerancia, la reciprocidad, complementariedad, armonía con la madre tierra, interacción comunitaria y respeto por la di-versidad ideológica y cultural. Estas formas de revitalización cultural se pueden ver materializadas en 1289 tesis, tesinas y proyectos de emprendimiento productivo, elaborados y sustentados en el idioma Aymara, tal como se puede evidenciar en el repositorio de la universidad.

Por otro lado, también se afirma empíricamente que, la participación de la nación indígena y campesina a través de sus organizaciones sociales presenta dos momentos históricos; primer momento, desde 2008 a 2016 y segundo momento, desde 2017 a 2022. En el primer caso, conviene resaltar el protagonismo eufórico para la creación y consolidación de la UNIBOL ATK; fue la denominada Junta Comunitaria el mecanismo formal de participación indígena, donde concurrieron dirigentes de la Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB), Confederación Sindical de Comunidades Interculturales Originarias de Bolivia (CSCIOB), Confederación Nacional de Mujeres Campesinas Indígenas Originarias de Bolivia (CNMCIOB, Consejo Nacional de Ayllus y Markas del Qullasuyu (CONAMAQ), Federación Departamental Única de Trabajadores Campesinos de La Paz “Tupac Katari”, representante de Warisata y

representante de Cuyahuani<sup>1</sup>. En el segundo caso, con la vigencia del D.S. 3079 del 08 de febrero de 2017, se reorganiza la vida institucional bajo la consigna de reingeniería académica y administrativa; condición que elimina la Junta Comunitaria en la universidad y establece la Junta Comunitaria Plurinacional como ente coordinador de las tres UNIBOL. Desde el 2017 hasta junio de 2022, la Junta Comunitaria Plurinacional no se había reunido formalmente para tratar temas académicos y administrativos de las UNIBOL, aunque cada organización social, a iniciativa propia o invitación de la universidad indígena, mantuvo comunicación y brindó su apoyo a la gestión institucional en los términos que señala la normativa.

Sin embargo, el 16 de junio de 2022, todas las organizaciones sociales e indígenas con representación en las UNIBOL, se reunieron formalmente en Chimoré Cochabamba, en las instalaciones de la UNIBOL Quechua Casimiro Huanca, para atender demandas y proyecciones de dicha universidad; condición que denota acompañamiento a la vida institucional de las universidades indígenas.

En conclusión, se afirma que el protagonismo de las naciones indígenas y campesinas en la UNIBOL A-TK inició con mucha euforia, mantuvo un ritmo estable por nueve años; sin embargo, desde el 2017, con el D.S. 3079, perdió hegemonía institucional, aunque sigue incólume su

<sup>1</sup>Las representaciones de Warisata y Cuyahuani, ambos de la provincia Omasuyos, no figuran en el reglamento de la Junta Comunitaria; pero por ser poblaciones donde funciona la UNIBOL A-TK fueron incorporados al directorio de la Junta Comunitaria.

preocupación por la formación profesional indígena en el marco del horizonte cultural y político de las cosmovisiones indígenas. La consigna sigue siendo, contribuir a la descolonización de la Educación Superior y del Estado, según establece el D.S. 29664 y la Ley de Educación Avelino Siñani-Elizardo Pérez, por lo que el desarrollo académico y curricular sigue siendo el campo propicio para revolucionar la educación superior.

## Metodología

El estudio tiene bases en el paradigma naturalista, en el enfoque cualitativo y el método de investigación etnográfico. El propósito es analizar el *protagonismo de las naciones indígenas y campesinas en la vida institucional de la Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara Tupak Katari (UNIBOL A-TK) y comprender el curso de la oferta académica de dicha institución en sincronía con el horizonte educativo, cultural y político de la nación Aymara*. Esto implica conocer la "perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto" (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 390).

La *población* de estudio, comprende a toda la comunidad universitaria: 57 docentes, 624 universitarios y 61 administrativos. De acuerdo al D.S. 29664, la identidad cultural es definida por su contexto, la cosmovisión aymara es la prevalente, pero también con representaciones modestas de personas que se identifican como quechuas y castellano hablantes.

La *muestra* representativa fue definida de manera intencional, no probabilística, con identificación de informantes claves o elección de sujetos con características afines a los propósitos de la investigación y que se encuentran delimitadas en el planteamiento del problema.

Los métodos teóricos utilizados fueron: método hipotético deductivo, método inductivo, método deductivo y método hermenéutico dialéctico.

Las técnicas que se utilizaron fueron: la observación participante, la entrevista en profundidad a los informantes claves, la encuesta y la revisión documental de fuentes primarias y secundarias. Esto con la intención de describir, comprender y explicar el protagonismo de las naciones indígenas y campesinas en la vida institucional de la UNIBOL A-TK.

Los instrumentos de investigación que fueron referentes en el presente estudio son: guía de observaciones, guía de entrevistas, cuaderno de campo y cuestionarios.

Posterior al recojo de la información se procedió al análisis de los datos, por lo que se optó por el software de análisis cualitativo Atlas. ti 22. Esta herramienta permitió organizar la información, codificar, generar categorías de análisis y triangular la información documental y empírica.

La investigación de campo se desarrolló en dos momentos; el primero, desde agosto a diciembre 2021 y el segundo desde febrero a junio 2022. La revisión de la bibliografía y el estado del

arte fue desarrollada de manera simultánea al trabajo de campo y en correspondencia al planteamiento del problema.

## Resultados

La etapa de organización de los resultados, se exponen en categorías de análisis cuyo contenido contrasta empíricamente al objeto de estudio y el problema de investigación.

### Las Universidades Indígenas en el Estado Plurinacional de Bolivia.

El proceso de creación de universidades indígenas en Latinoamérica comienza con la entrada al nuevo milenio siglo XXI. El 2001 se creó la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM) como primera universidad indígena de Latinoamérica (Universidad Autónoma Indígena de México, 2016); con sede en la ciudad de *El Fuerte*, en el Estado de Sinaloa. Esta perspectiva de formación universitaria también se irradia por países como Nicaragua, Colombia, Ecuador, Brasil, Venezuela y Bolivia.

En Bolivia, antes de la creación de las Universidades Indígenas Bolivianas Comunitarias Interculturales Productivas (UNIBOL), se gestaron dos universidades

indígenas. Primero, la “Universidad Privada Indígena Tawantinsuyu Axlla Uta”, con sede central en Laja, departamento de La Paz, ofertando programas académicos<sup>2</sup> desde el 2005 (Ministerio de Educación, 2016, pág. 104). Segundo, la Universidad Intercultural Indígena Originaria UNIK Oruro, misma que desde el 2006 se constituye en brazo operativo de la gobernación de Oruro en la formación superior productiva para “[...] los Suyus de Jach’a Karangas, Jatun Killaka Asana jaqi, Suras, Uru Chipaya Uru del Lago Poopó y la región intercultural del Taypi (ciudad de Oruro)” (UNIK, 2015). Estas dos instituciones de formación superior funcionaron bajo el régimen de universidades privadas; por tanto, estaban sujetas a la supervisión del ministerio de educación; sin que ello signifique la vinculación directa con las políticas educativas vigentes en el Estado Plurinacional de Bolivia.

La demanda por una educación universitaria desde la visión indígena comenzó a gestarse desde la década de los ochenta del siglo XX; tanto las *naciones indígenas*<sup>3</sup> de tierras bajas como de tierras altas del Estado Plurinacional de Bolivia, desde la constitución del régimen universitario de carácter público y privado experimentaron “[...] procesos de

<sup>2</sup>Universidad Privada Indígena Tawantinsuyu AXLLA – UTA se gestó en 1999, posteriormente fue reconocida como universidad privada recién el 2005, mediante R.M. N° 238 del 05/08/2005 para ofertar siete carreras a nivel de licenciatura: Ciencias de la Educación Indígena, Turismo Indígena, Ciencias Matemáticas, Lingüística Aymara, Historia, Teología, Filosofía Indígena (Amawta) y Derecho Indígena. Sin embargo, mediante R.M. N° 783 de 15 de octubre de 2014, fue suspendido por tres gestiones la matriculación de nuevos estudiantes (1-1-2015 hasta el 1-1-2018).

<sup>3</sup>Según la constitución política del Estado Plurinacional de Bolivia - aprobada mediante referéndum constitucional el 25 de enero de 2009 - las naciones indígenas en correspondencia con sus lenguas son: “[...] aymara, araona, baure, bésiro, canichana, cavineño, cayubaba, chácobo, chimán, ese eja, guaraní, guarasu’we, guarayu, itonama, leco, machajuyai kallawayá, machineri, maropa, mojeño trinitario, mojeño ignaciano, moré, mosetén, movima, pacawara, puquina, quechua, sirionó, tacana, tapiete, toromona, uru-chipaya, weenhayek, yaminawa, yuki, yuracaré y zamuco” (Asamblea Constituyente, 2009, pág. 13).



alienación y pérdida de identidad cultural, la priorización de los intereses individuales y una visión predominantemente comercial del conocimiento [...] *per se al dominio monocultural* que invisibiliza y descalifica el

conocimiento *indígena* y la comprensión de la realidad que ha producido, a lo largo de siglos, el mundo indígena" (Organo Ejecutivo, 2008, pág. 3).

Frente a esta realidad, el gobierno del ex presidente Evo Morales, creó mediante Decreto Supremo 29664 del 02 de agosto de 2008, tres Universidades Indígenas Bolivianas Co-munitarias Interculturales Productivas (UNIBOL). Estas universidades son: UNIBOL Aymara "Tupak Katari" (con sede en Warisata, subse-des en Cuyahuani, Taipiplaya y Palos Blancos), UNIBOL Quechua "Casimiro Huanca" (con sede en Chimoré) y UNIBOL Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas "Apiaguaiki Tüpa" (con sede en Ivo, Kuruyuki).

Los fundamentos filosóficos políticos de las UNIBOL son: "Descolonización, intraculturalidad e interculturalidad; Educación productiva, comunitaria y familiar; Democracia comunitaria; Modelo productivo comunitario; Integración universidad, sociedad y Estado." (Organo Ejecutivo, 2008, pág. 5). Asimismo, las bases educativas que configuran la estructura curricular de las carreras ofertadas son: "Fortalecimiento de la cultura a través del idioma nativo; Vinculación con el mundo; Conocimiento pertinente; Fomento a la productividad; Respeto a la diversidad; Enseñanza de la condición humana; Transferencia del conocimiento; Educación libre y liberadora; Transparencia; Excelen-

cia académica; Mejoramiento continuo." (Organo Ejecutivo, 2008, pág. 5). Los principios fundamentales de las UNIBOL son "Preservación de la vida; Convivencia armónica y pacífica; Generación de conocimiento para vivir bien; Práctica de la tolerancia; Amor a la verdad; Defensa de la paz como criterio de convivencia intercultural." (Organo Ejecutivo, 2008, pág. 6).

El común denominador de estas universidades indígenas es la vinculación directa con las necesidades reales del desarrollo social y cultural; donde lo político, económico, ético epistemológico, simbólico y productivo de las cosmovisiones indígenas en particular y del Estado Plurinacional Boliviano en general, se concretan en un proyecto formativo con carácter transformador del Estado colonial.

La nueva Ley de Educación promulgada el 20 de diciembre de 2010 ratificó y reforzó los fundamentos institucionales de las universidades indígenas de carácter público, bajo la siguiente concepción:

Son instituciones académico científicas de carácter público, articuladas a la territorialidad y organización de las naciones y pueblos indígena originario campesinos del Estado Plurinacional, que desarrollan formación profesional e investigación, generan ciencia, tecnología e innovación a nivel de pre grado y post grado. [...] Desarrollan procesos de reuperación, fortalecimiento, creación y recreación de conocimientos,

saberes e idiomas de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, desde el espacio académico científico, comunitario y productivo (Asamblea Legislativa Plurinacional, 2010, pág. 25).

Las universidades indígenas según la normativa vigente se constituyen en vanguardia de los procesos contra hegemónicos, políticamente son la nueva opción educativa para los pueblos indígenas en aras de reconstituir y resignificar los saberes, conocimientos y tecnología ancestral. En esa perspectiva, se avizora el ámbito académico universitario como la mejor opción para concretar la descolonización de la ciencia moderna o el *giro descolonial* según Frantz Fanon o la *teoría crítica* según concibe Max Horkheimer y con ello enarbolar el pluralismo lógico epistemológico, la heterogeneidad en las formas de pensar, sentir y actuar; condición a la que Tapia concibe como “diversidad de formas de vida social y política” (Tapia, 2010, pág. 63). Esta complejidad de la realidad social y cultural ya no es posible comprenderla unilateralmente, linealmente o desde una dimensión académica universitaria fundada en la disciplinariadisciplinariad, sino como señala Edgar Morin, conocer el mundo desde la perspectiva del pensamiento complejo, desde la transdisciplinariad (Morin, 2001, pág. 24).

Las cosmovisiones indígenas se constituyen en alternativas viables para el estudio prospectivo de la realidad compleja y heterodoxa; además en un intento de

concretar el giro descolonial, en aras de un nuevo paradigma que permita comprender e interpretar la diversidad de significaciones culturales. Las universidades indígenas comulgan retos y proyecciones sui génesis relación directa con los intereses de las naciones indígenas en relación a las universidades de carácter público autónomo, especiales y privadas.

### **Proyección académica de la UNIBOL Aymara Tupak Katari**

En catorce años de vida institucional, la UNIBOL A-TK atravesó por diferentes momentos; una primera época de bonanza institucional comprendido entre los años 2009 a 2013, seguidó por una segunda época de crisis y conflictos internos que intentaban buscar solución desde su junta comunitaria. La tercera época inició con el D.S. 3079, desde febrero de 2017 hasta la coyuntura actual, que por cierto ya se piensa en una reforma parcial al sistema normativo y la actualización curricular.

En todas las épocas o coyunturas de la vida institucional, la universidad indígena generó proyecciones académicas junto a las organizaciones sociales e indígenas de la región aymara. Al ser una universidad pública, pero no de régimen autónómico, existen niveles de dependencia con el Ministerio de Educación; por tanto, las política de proyección académica e institucional pasan por la aprobación de esa cartera de Estado. En consecuencia, la apertura de nuevas carreras, de nuevos curso y programas de postgrado es regulado por el Ministerio de Educación.

## El proceso formativo intercultural y descolonizador

Uno de los referentes del trabajo académico en las universidades indígenas es el Currículo Base de Formación Profesional (CBFP). Como la norma de creación, en su artículo 8 párrafo I, señala que el Ministerio de Educación en un plazo no mayor a 120 días calendario, elaborará los Planes Académicos, Diseños Curriculares y Reglamentos específicos para el funcionamiento de las UNIBOL (Organo Ejecutivo, 2008, pág. 7). Por lo que el 02 de agosto de 2009, inicia formalmente el desarrollo de las actividades académicas en la UNIBOL A-TK bajo los lineamientos curriculares definidos por el Ministerio de Educación y las organizaciones sociales e indígenas de la nación aymara.

Las carreras y programas, tanto de pregrado como de postgrado, de la UNIBOL A-TK, no son equivalentes en su modelo educativo al resto de las universidades del país; la oferta curricular<sup>4</sup> presenta particularidades importantes, desde la simbiosis entre asignaturas técnicas y tecnológicas, presencia de asignaturas de orden sociocultural y político, desarrollo y mantenimiento de la lengua aymara complementado con el aprendizaje del inglés como lengua

extranjera.

La naturaleza académica de la UNIBOL A-TK busca trascender el horizonte civilizatorio signado por los paradigmas o enfoques teóricos de la modernidad. Es una búsqueda de un paradigma de vida que no niegue la visión indígena interrumpida en 1492, pero que tampoco rechace los aportes saludables de la modernidad. Más bien en el marco de reivindicación y transformación de la estructura colonial del Estado, la UNIBOL aymara contribuya a "[...] producir otra tradición cultural como la Transmoderna<sup>5</sup>." (Dussel, 2016, págs. 283-284). Al menos la estructura curricular de la UNIBOL refleja esta intencionalidad formativa, superar los problemas críticos de la modernidad sin negarla, pero tender hacia un *pluriverso* paradigmático, donde las visiones de ciencia y tecnología ancestral indígena tenga el mismo valor ontológico y epistemológico que las ciencias del sistema mundo moderno occidental.

En consecuencia, la estructura del currículo de la UNIBOL A-TK no es uniforme; su fundamentación teórico curricular responde a criterios culturales propios de cada programa; pero la nomenclatura de sus carrera fue definido desde el Ministerio de Educación tal como señala el D.S. 29664 y la R.M. N° 505 del

<sup>4</sup>Los nuevos Planes de Estudio de las carreras de la UNIBOL A-TK, describen la particularidad de sus áreas de formación y entraron en vigencia como consecuencia del D.S. 3079 que dispuso la reingeniería curricular mediante la Resolución Ministerial N° 1300/2018 de fecha 31 de diciembre de 2018.

<sup>5</sup>La transmodernidad, es una categoría acuñada por el filósofo argentino Enrique Dussel. El concepto es parte de una postura descolonial que indica la irrupción de un nuevo paradigma de vida desde la nada, desde la exterioridad del sistema mundo moderno europeo norteamericano; "[...] indica todos los aspectos que se sitúan "más allá" (y también "antes") de las estructuras valoradas por la cultura moderna europeo-norteamericano, y que están vigentes en el presente en las grandes culturas universales no europeas y que se han puesto en movimiento hacia una utopía pluriverva." (Dussel, 2016, págs. 283-284).

02 de agosto de 2013; asimismo refrendado por D.S. N° 3079 de febrero de 2017. En lo que respecta al postgrado, el componente ideológico y académico tiene total correspondencia con el modelo educativo institucional, con el mismo

horizonte pedagógico reivindicativo.

La nominación de las carreras ha sufrido una ligera contextualización debido a la necesidad de formar profesionales con amplio sentido de vocación laboral, de

**Tabla 1.**  
**Oferta académica**

N°	Nivel de formación	Carreras/programas	Tiempo de duración y carga horaria
1	Pregrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Agronómica</li> <li>• Ingeniería en Industria de Alimentos</li> <li>• Ingeniería Textil</li> <li>• Medicina Veterinaria y Zootécnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico Superior ( 3 años y 3600 horas)</li> <li>• Licenciatura (5 años y 5600 horas)</li> </ul>
2	Postgrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Diplomados</li> <li>• 2 Maestrías</li> <li>• 1 Doctorado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diplomado: 800 horas</li> <li>• Maestría: 2400 horas</li> <li>• Doctorado: 4800 horas.</li> </ul>

**Fuente:** *Elaboración propia en base a los planes de estudio de la universidad y resoluciones ministeriales de aprobación de los diferentes programas de pregrado y postgrado.*

modo que su campo de acción no se limite a una región en concreto, sino que vea la necesidad socioproductiva en el plano nacional, por lo que las características del currículo recrean en su estructura, la simbiosis entre los disciplinar técnico y lo comunitario productivo; aunque en el plano de la concreción curricular todavía se busca construir un andamiaje metodológico que sintetice estas dos perspectivas de formación para no caer en la sobrevaloración o discriminación de las mismas.

En esa perspectiva, el equipo docente de la universidad indígena tiene el enorme desafío de concretar los ideales institucionales, el carácter intercultural, la

visión descolonizadora, el desarrollo y mantenimiento de las lenguas indígenas, la vitalidad de las culturas indígenas, los saberes y conocimientos ancestrales, la practica comunitaria, la espiritualidad indígena, entre otros contenidos son desarrollados sistemáticamente. Pero, aun así, estos últimos contenidos están subordinados a las áreas técnicas, por lo que las posibilidades de generar proceso de transformación estructural en el “orden social establecido” son incipientes. Esta condición curricular ha generado una suerte de tensión ideológica en el equipo docente, hay quienes defienden lo técnico y científico desde la cosmovisión occidental moderna en pro de mayor

desarrollo industrial con inclinación capitalista; pero también hay docentes que enarbolan la concepción de vida de las cosmovisiones indígenas y con ello su proyecto reivindicativo para el "Vivir Bien o Buen Vivir" (Huanacuni Mamani , 2015).

En ese marco, el currículo de la UNIBOL Aymara Tupak Katari, intenta sistematizar el gran proyecto formativo y reivindicativo de las naciones indígenas; pero no en la línea metodológica de los mismos, sino bajo el formato del currículo prescrito por la teoría curricular. Un ejemplo claro de esta afirmación, es el nombre de las carreras, la descripción de los contenidos mínimos, el sistema de evaluación y la definición del calendario académico. Todas las carreras tienen como techo temporal, cinco años de duración y con una carga horaria promedio de cinco mil seiscientos (5.600) horas lectivas.

Lo más próximo a la demanda indígena contenido en la proyección curricular del nivel de pregrado, es la incorporación de asignaturas que promueven valores, principios y regularidades propios de la cosmovisión indígena, pero también procesos de revitalización y desarrollo de las lenguas indígenas como parte de esa gran responsabilidad de cultivar en los futuros profesionales el sentido de pertenencia, el despojo del velo racial subrepticio en la subjetividad de las personas para empezar a reconocer la carga histórica que subyace a cada cultura y que conscientemente e inconscientemente define su identidad cultural.

En el postgrado, la intencionalidad formativa es similar, aunque con matices diferentes, cada uno de los programas o cursos postgraduales lleva en su estructura curricular contenidos afines al modelo educativo de la universidad. El propósito es difundir la visión intercultural y descolonizadora en todos los campos de la profesión, generar oportunidades de inclusión social y configurar un horizonte político transformador en el marco del D.S. 29664. El programa doctoral en Educación Superior e Interculturalidad, aprobado mediante Resolución Ministerial Nro. 0771/2021 ilustra esta aseveración; no son meras ofertas académicas con fines lucrativos, son andamiajes formativos con proyección reivindicativo y de empoderamiento de los profesionales indígenas y no indígenas, revolucionar el campo epistemológico, ontológico y paradigmático es la consigna de los programas postgraduales, una condición decolonial de la propia ciencia y tecnología que traerá resultados alentadores para la consolidación institucional.

## La educación productiva

En Bolivia, la educación productiva es incorporada bajo el modelo educativo sociocomunitario productivo, su tratamiento pedagógico responde a la necesidad de articular el sistema educativo con las necesidades de reactivación de la cadena productiva, la gestión y emprendimiento productivo, todas estas acciones con miras a transformar la matriz productiva y fortalecer el modelo económico social comunitario.

El Ministerio de Educación entiende

la educación productiva como “[...] la interacción entre conocer, saber, trabajar y producir tanto intelectualmente como materialmente” (Ministerio de Educación, 2014, pág. 14). Se resalta el desarrollo de habilidades y destrezas prácticas orientadas a la producción de bienes tangibles e intangibles; también puede inferirse que la educación productiva es un “[...] medio para desarrollar cualidades y capacidades articuladas a las políticas estatales, como la soberanía alimentaria ligada a la autonomía con la cual producimos” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 62).

En la UNIBOL A-TK se entiende y practica la educación productiva como la relación entre teoría y práctica, como la posibilidad de crear y recrear teórico, científico y tecnológico; se resalta el siguiente argumento: “Educación productiva es formar al estudiante en competencias, con saberes y conocimientos teóricos y prácticos, conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos y práctica de valores. Y en permanente armonía y complementariedad con la naturaleza y el cosmos” (Testimonio: W. Chana, 17/08/2022). El equipo directivo, que tiene la responsabilidad de orientar y hacer seguimiento al trabajo docente evidencia que la educación productiva debe estar relacionada con el aprender haciendo, con la capacidad creativa e inventiva, vinculada a una buena praxis ecológica y de protección de la Madre Tierra. La función pedagógica de la educación productiva deviene desde el propio D.S. 29664, desde el modelo educativo institucional; por lo que es inherente la noción de “aprender

haciendo y enseñar produciendo” (Testimonio: M. Blanco, 16/08/2022).

De las afirmaciones anteriores inferimos que la educación productiva tiene que integrar la dimensión teórica con la dimensión práctica, pero no solo en un sentido dialectico, sino también en un sentido transformador e incluso reivindicativo. Este tipo de modelo educativo conduce a la apertura de nuevas oportunidades de interrelación, intercambio y desarrollo productivo; por su esencia y valor formativo. En catorce años de vida institucional, la educación productiva en la universidad afianza su compromiso en las unidades académicas de Taipiplaya (Municipio de Caranavi) y Palos Blancos (Municipio de Palos Blancos). Considerando que todo proyecto transformador implica estabilidad de criterios epistemológicos y claridad metodológica; si la gestión académica productiva de la UNIBOL A-TK logra articular la visión paradigmática indígena con la perspectiva del sistema mundo moderno occidental capitalista (Bautista, 2014), se augura un modelo académico productivo exportable y referencial para el sistema de universidades.

### **El protagonismo de las organizaciones indígenas y campesinas en la UNIBOL Aymara Tupak Katari**

Las organizaciones sociales, indígenas y campesinas, en la interpretación de García Linera (2021), son “entidades colectivas” (p.208). Con el nacimiento del Estado republicano, no se sintieron liberados del yugo español, sino encubiertos por una

elite criolla mestiza, que cuando tuvo la oportunidad de someterlos y buscar su exterminio, no dudó en arremeter contra sus derechos colectivos.

La resistencia ante los embates sociales y políticos fue una constante a lo largo de la historia nacional boliviana; los objetivos comunes, los intereses compartidos, la solidaridad social y el desafío colectivo fueron argumentos de cohesión social. Su historia de lucha es equivalente a la lucha de todo movimiento social, por sus "[...] desafíos colectivos planteados por personas que comparten objetivos comunes y solidaridad en una interacción mantenida con las élites, los oponentes y las autoridades" (Tarrow, 2022, pág. 37).

Para la creación de las universidades indígenas en Bolivia, pero en concreto de la UNIBOL Aymara Tupak Katari, la participación social indígena y campesina a través de sus instancias organizativas fue determinante. Desde la fundación de la universidad indígena, se entendió que las organizaciones sociales e indígenas eran el sustrato organizacional de la institución; en un primer momento tuvieron liderazgo colectivo en la Junta Comunitaria (órgano de gobierno de cada UNIBOL) y posteriormente en la Junta Comunitaria Plurinacional (para las tres UNIBOL). Las organizaciones sociales que muestran presencia significativa en la universidad indígena son:

La Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB), Consejo Nacional de Ayllus y Markas del Qullasuyo (CONAMAQ),

Confederación Nacional de Mujeres Campesinas Indígenas Originarias de Bolivia Bartolina Sisa (CNMCI-OB-BS), Confederación de Pueblos Indígenas del Oriente de Bolivia (CI-DOB), Confederación Sindical de Comunidades Originarias de Bolivia (CSCIOB). Tres rectores de las UNIBOL y tres representantes del Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2019, pág. 72).

Esta entidad colegiada, toma decisiones a nivel de las tres universidades indígenas del Estado Plurinacional de Bolivia; sin embargo, para el caso de la UNIBOL A-TK, la Federación de Trabajadores Campesinos de La Paz Tupak Katari, la Federación Departamental Única de Mujeres Campesinas Indígena Originarias de La Paz "Bartolina Sisa", la Central Agraria de Warisata y como corresponde autoridades locales de las poblaciones de Cuyahuani, Taipiplaya y Palos Blancos, coadyuban en la gestión institucional debido a la presencia de la universidad indígena en esas poblaciones.

Sin duda, esta forma de participación colectiva es particular en el nivel universitario, existe una forma de empoderamiento indígena y campesino en la vida institucional de la UNIBOL A-TK, una apropiación identitaria con proyecciones políticas reivindicativas, porque se asume en la consciencia colectiva, que los profesionales titulados de esta casa superior de estudios contribuirán al desarrollo de los pueblos indígenas y campesinos de la nación aymara y de la región.

## Con el D.S. 29664, del 2008 a 2016

La presencia de las organizaciones sociales e indígenas en la UNIBOL A-TK mostró mayor protagonismo desde el 2008 hasta finales de 2016. El principal propósito fue concretar el proyecto de las universidades indígenas, cuidar la institucionalidad de la UNIBOL y garantizar su participación en la Junta Comunitaria y la Asamblea Comunitaria Plurinacional; sin embargo, esta amplia participación no fue producto de una dádiva del gobierno, sino como consecuencia de una lucha sistemática e ineludible por una educación pertinente con la cosmovisión indígena.

La Junta Comunitaria mostró el involucramiento de las organizaciones sociales e indígenas en algunos niveles o ámbitos de la vida institucional, con protagonismo en asuntos de la administración institucional, con una lógica de control y fiscalización del gasto público institucional. A pesar de que el D.S. 29664, señaló que “La junta comunitaria establece los lineamientos de planificación y evalúa su cumplimiento, de acuerdo a la demanda social y las características productivas de la región.” (Órgano Ejecutivo, 2008). Esta labor no fue asumida plenamente por la junta comunitaria, su rol se limitó a tareas instrumentales y de orden doméstico; es decir, constituirse en un engranaje más del aparato burocrático de la UNIBOL, por lo que su institucionalidad tuvo serios cuestionamientos desde el gobierno central, no por su naturaleza participativa, sino por la escasa contribución al modelo académico de las UNIBOL (Tito Herrera, 2017).

La Asamblea Comunitaria Plurinacional fue la máxima instancia de gobierno de las tres Universidades Indígenas, según su estatuto orgánico, la finalidad institucional fue: Coordinar, planificar y articular acciones estratégicas para fortalecer y consolidar la institucionalidad de las UNIBOL, así como promover y apoyar el proceso de transformación del carácter colonial de la Educación Superior a partir del establecimiento de los lineamientos de planificación estratégica de las UNIBOL y la evaluación de su cumplimiento (Asamblea Comunitaria Plurinacional, 2012, pág. 2).

Para cumplir con este propósito, la Asamblea Comunitaria Plurinacional logró sesionar de tres a cuatro veces al año; “[...] En estas reuniones las organizaciones sociales tienen la posibilidad de tomar grandes decisiones en lo concerniente a lo académico, administrativo y normativo [...]” (Testimonio: Maritsa Yapu, 05/06/2016). El protagonismo del sector indígena y campesino, sin duda ha permeado la estructura organizativa de las UNIBOL; pese a que estas instituciones de formación superior contaron con una Junta Universitaria, no fue suficiente como para asumir protagonismo institucional; los mismos miembros de esta última instancia académica vieron necesario la reunión de la Asamblea Comunitaria Plurinacional para refrendar las decisiones internas de cada UNIBOL. Esta condición implicó la transferencia de poder a un órgano supra institucional; donde la representación indígena y campesina, se sobrepuso a los representantes académicos y administrativos de las UNIBOL, pero no en un sentido peyorativo, sino de exclusividad en la toma



de decisiones.

De todo este andamiaje participativo de las UNIBOL, se deduce que la Junta Comunitaria como la Asamblea Comunitaria Plurinacional se convirtió en espacios de formalización de las expresiones ideológicas indígenas; pero en un sentido más político y menos académico. Esto nos demuestra que las organizaciones sociales e indígenas, han sabido apropiarse adecuadamente de los espacios de decisión política, instituidos por el D.S. N° 29664, con ello administrar el poder político e ideológico a la medida de los intereses del sector indígena y campesino; sin embargo, convendría elevar una crítica por la falta de protagonismo de los mismos en asuntos de orden académico y sus procesos pedagógicos, habida cuenta que la esencia de toda universidad reside en el desarrollo de académico y curricular.

Uno de los roles, tanto de la Junta Comunitaria como de la Asamblea Comunitaria Plurinacional, fue definir lineamientos generales para el ámbito académico, por supuesto para resolver el problema señalado en el párrafo anterior; sin embargo, entiendo que no se puede llegar a este nivel de conciliación debido a que la representación indígena "no se visibiliza o no se involucra plenamente en el problema académico" (Testimonio: L. Pinto 16/08/2022); por ende no conoce la complejidad del proyecto curricular en sus fases de implementación, desarrollo y evaluación. En consecuencia, los aportes a este nivel en pro de mejorar el currículo intercultural, productivo y comunitario, fueron incipientes y poco trascendentales.

El único escenario de debate curricular sigue siendo la propia universidad, donde los docentes y directores tienen la tarea de velar por la pertinencia académica; pero en esa dinámica se hace más objetivo la polarización entre defensores de los saberes y conocimientos ancestrales y los partidarios de la visión científica y técnica desde la concepción del sistema mundo moderno occidental.

En suma, desde el 2008 hasta 2016, el protagonismo de las organizaciones sociales, indígenas y campesinas fue de acompañamiento institucional, de velar por la conducción institucional en concordancia con sus ideales, de no permitir la asimilación institucional al modelo de universidades públicas autónomas. Por ello la elección de autoridades (Rector, Vicerrector y Directores de Carrera) pasaba por la selección y elección de la Junta Comunitaria; el ministerio de educación simplemente refrendaba tal decisión. Lastimosamente con la promulgación del D.S. 3079, del 08 de febrero de 2017, quedó cercenado esta modalidad de participación colectiva en las UNIBOL, por ende en la UNIBOL A-TK.

### **Posterior al D.S. 3079, desde febrero de 2017 hasta 2022.**

La *Junta Comunitaria Plurinacional* es el nuevo mecanismo de participación y control social en las UNIBOL; según el D.S. N° 3079, desde el 08 de febrero de 2017 reemplazó definitivamente en sus funciones a la Junta Comunitaria y Asamblea Comunitaria Plurinacional. Esta medida

cercena de sobremanera el rol protagónico que habían asumido las organizaciones sociales, indígenas y del sector productivo en la UNIBOL A-TK y se transfiere parte de estas prerrogativas a la Junta Comunitaria Plurinacional con las siguientes argumentaciones jurídicas:

Se incorpora el Artículo 20 en el D.S. N° 29664, de 2 de agosto de 2008, con el siguiente texto:

“ARTICULO 20. (JUNTA COMUNITARIA PLURINACIONAL).

I. La Junta Comunitaria

Plurinacional estará conformada por los máximos dirigentes o sus representantes de las siguientes Organizaciones Indígena Originaria Campesina: Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia CSUTCB, Consejo Nacional de Ayllus y Markas del Qullasuyu CONAMAQ, Confederación Nacional de Mujeres Indígenas Originarias de Bolivia Bartolina Sisa CNMCIOS BS, Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia CIDOB y Confederación Sindical de Comunidades Interculturales Originarias de Bolivia CSCIOB. A efectos de definir e implementar las políticas institucionales, participarán en la Junta Comunitaria Plurinacional los tres (3) Rectores de las UNIBOL y tres (3) representantes del Ministerio de Educación.

II. La Junta Comunitaria Plurinacional deberá reunirse al menos una vez al año a la finalización de la gestión para evaluar y planificar

la siguiente gestión educativa.

III. Las atribuciones y funcionamiento de la Junta Comunitaria Plurinacional de las UNIBOL, serán establecidas mediante reglamentación específica del Ministerio de Educación.

IV. Los miembros de la Junta Comunitaria Plurinacional son de carácter honorífico y no gozan de remuneración ni beneficio colateral alguno.

V. Las organizaciones citadas en el Parágrafo I del presente Artículo podrán ejercer el control social a las UNIBOL en el marco de la normativa vigente.” (Órgano Ejecutivo-D.S. N° 3079, 2017, pág. 11).

Sin duda la decisión política del gobierno del ex presidente Evo Morales realizar modificaciones e incorporaciones al Decreto Supremo N° 29664 generó grietas de inestabilidad y disconformidad en la representación indígena ante las UNIBOL; lo que fue una nutrida participación social al interior de las universidades indígenas, simplemente desaparece o se transmuta en la Junta Comunitaria Plurinacional, limitando la temporalidad de sus sesiones, a una vez por año y con atribuciones muy generales a nivel de las tres UNIBOL. La asimilación de ésta nueva realidad institucional genera malestar y melancolía, “no es aceptable que seamos excluidos de la norma institucional y que las organizaciones del Pacto de Unidad tengan atribuciones sobre la universidad, cuando esta institución lleva el nombre de nuestra organización (en alusión a Tupak Katari), se debe reponer la participación

plena de la Federación Departamental Tupak Katari" (Comentario<sup>6</sup>: Luciano Marca, 19/08/2022).

Por tanto, la incorporación del D.S. N° 3079 y la vigencia de la Junta Comunitaria Plurinacional, puede tener una triple interpretación. Primero, generar en cada UNIBOL mayor libertad de gestión académica e institucional, con ello la posibilidad de articular un proyecto académico efectivo para transformar el carácter colonial del Estado y de la Educación Superior. Segundo, promover la participación de organizaciones sociales e indígenas más representativos del Estado Plurinacional para que la visión política e ideológica de las mismas tengan mayor impacto en las UNIBOL. Tercero, para mantener el control de las universidades indígenas desde instancias gubernativas y evitar la desvinculación de las mismas del modelo educativo del Estado Plurinacional.

De cualquier forma, la participación social, indígena y campesina que tenía su cuna en cada UNIBOL, por ende en la UNIBOL A-TK, no desaparece, pero se aleja notoriamente de la vida institucional en sentido específico; con ello, las posibilidades de concretar el anhelado proyecto reivindicativo desde cada región o cultura indígena se disipan en favor de organizaciones sociales e indígenas con representación nacional. Esta medida aparentemente favorable para las UNIBOL puede a futuro convertirse en obstáculo para la promoción de la diversidad cultural del país tarea que aparentemente estaba

en proyección desde cada UNIBOL toda vez que las condiciones de participación social serían propicios para sectores sociales e indígenas mayoritarios, con interés por conquistar el poder político y no así para fortalecer la particularidad cultural de cada pueblo indígena. Por lo que en aras de una saludable gestión institucional, se tendrá que diseñar políticas de gestión académica con fuerte orientación ideológica de las cosmovisiones indígenas de cada región, por supuesto sin desvincularse del modelo educativo del Estado Plurinacional, pero conscientes de que primero amerita reivindicar lo propio (intraculturalidad) para recién buscar la complementariedad con el otro como expresión de un diálogo intercultural.

## Discusión y conclusiones

Los resultados de la investigación afirman que la Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara Tupak Katari nace con un mandato educativo, social y político como: "Transformar el carácter colonial del Estado y la Educación Superior con la formación de recursos humanos con sentido comunitario, productivo e identidad cultural" (Órgano Ejecutivo, 2008, pág. 5). Un deseo por irradiar nuevos mecanismos de praxis pedagógica, cambio estructural en los procesos interactivos y de innovación técnico productivo. A catorce años de vida institucional, todavía queda incólume las transformaciones sociales y políticas del entorno institucional, pero mantiene viva el anhelo de irradiar acciones

<sup>6</sup>El comentario fue registrado durante la visita de los ejecutivos de la Federación Departamental de Trabajadores Campesinos Tupak Katari, a la unidad académica Cuyahuani de la UNIBOL Aymara Tupak Katari.

de cambio paradigmático, con ello contribuir a las políticas de descolonización e interculturalización del Estado.

Por otro lado, el protagonismo de las naciones indígenas y campesinas en la vida institucional de la UNIBOL A-TK es significativo. Las organizaciones sociales con participación en la universidad son: la Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB), Consejo Nacional de Ayllus y Markas del Qullasuyo (CONAMAQ), Confederación Nacional de Mujeres Campesinas Indígenas Originarias de Bolivia-Bartolina Sisa (CNMCIQB-BS), Confederación de Pueblos Indígenas del Oriente de Bolivia (CIDOB), Confederación Sindical de Comunidades Originarias de Bolivia (CSCIOB). Se suma a ellos, las organizaciones locales de Warisata, Cuyahuani, Taipiplaya y Palos Blancos; de modo que la preocupación orgánica se orienta al logro de los fines y objetivos institucionales ya establecidos en el D.S. 29664, por ende, asumen el rol fiscalizador y de control social. Sin embargo, dicha participación tuvo dos momentos históricos; primero desde el 2008 hasta el 2016 en el marco del D.S. 29664, cuyo actuar sociopolítico fue amplio y democrática; segundo, desde el 2017 hasta el 2022 en amparo del D.S. 3079, el protagonismo indígena fue limitado a la Junta Comunitaria Plurinacional con prerrogativas y atribuciones de acompañamiento a la gestión institucional de las tres UNIBOL. Estos mecanismos de participación no son equivalentes a las formas de gobierno del sistema público y privado de universidades, son experiencias propias con logros y desaciertos que ameritan

mayor afianzamiento organizacional.

La oferta académica de la UNIBOL A-TK, se fundamenta en los principios de la educación intercultural, descolonizadora, comunitaria y productiva, muy afín a los ideales socio educativos de las naciones indígenas. La concepción de los valores y principios propios de la cosmovisión indígena Aymara, se materializa en el desarrollo curricular de las carreras, tanto en pregrado como en postgrado. Por tanto, el horizonte formativo no es el mismo que en el resto de las universidades públicas o privadas del Estado Boliviano, se distingue por el énfasis en la vinculación comunitaria, en la educación productiva, en tematizar contenidos propios a las cosmovisiones indígenas; por ende, dar continuidad al modelo educativo sociocomunitario productivo. En esta última labor formativa se requiere el mayor involucramiento de las organizaciones sociales, indígenas y campesinas de la nación Aymara, de modo que el protagonismo indígena sea de mayor provecho para la comunidad universitaria. En consecuencia, la esperanza por un mejor porvenir académico en la UNIBOL A-TK sigue viva; rearticular la participación indígena en torno a estas preocupaciones requiere de un compromiso más amplio entre la universidad y el bloque indígena campesino.

## Bibliografía

- Aparicio, G. J. M., Ángeles, D. M., & Ampuero, J. J. C. (Enero de 2015). Las primeras universidades indígenas en Bolivia, la Universidad Indígena Guaraní y de Pueblos de Tierras Bajas. *Gazeta de antropología*.
- Asamblea Legislativa Plurinacional. (20 de Diciembre de 2010). *Ley de Educación "Avelino Siñani-Elizardo Pérez"*. (M. d. Educación, Ed.) La Paz, La Paz, Bolivia: Gaceta Oficial.
- Asamblea Comunitaria Plurinacional . (09 de noviembre de 2012). Reglamento de la Asamblea Comunitaria Plurinacional . La Paz, Bolivia .
- Asamblea Constituyente. (2009). *Constitucion Política del Estado Plurinacional*. La Paz: Vicepresidencia del Estado Plurinacional.
- Bautista, J. J. (2014). *¿Qué significa pensar desde América Latina?* Madrid: Akal.
- Castro, G., S. (2005). *La Hybris del Punto Cero* (Primera ed.). Bogotá , Colombia : Editorial Pontificia Universidad Javeriana .
- De Alarcon, S. (Septiembre de 2011). Comunidad y Producción. (I. I. Bello, Ed.) *Integra Educativa*, 257.
- Dussel, E. (2016). *Filosofías del Sur: Descolonización y Transmodernidad*. (D. Global, Ed.) Madrid, España: Akal.
- Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. (2008). *Decreto Supremo 29664 de Creacion de Tres Universidades Indigenas Bolivianas Comunitarias Interculturales Productivas UNIBOL*. La paz: Gaceta Oficial.
- García, L., Á. (2021). *La potencia pleveya: acción colectiva e identidades indígenas, obreras y populares en Bolivia*. Buenos Aires: CLACSO.
- García, L., A., Chavez , M., & Costas , P. (2010). *Sociología de los Movimientos Sociales en Bolivia* (Cuarta ed.). La Paz, Bolivia: Plural Editores.
- Hernández, S., R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGrawHill Education.
- Huanacuni, M., F. (2015). *Vivir Bien/Buen Vivir* (Sexta ed.). La Paz, Bolivia: Instituto Internacional de Integración (III-CAB).
- Ministerio de Educación . (2014). *Educación Productiva y Tecnológica en el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo*. La Paz: PROFOCOM.
- Ministerio de Educación . (2016). *Guía de universidades del Estado Plurinacional de Bolivia*. La Paz : MINEDU.
- Ministerio de Educación. (2012). *Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo*. La paz: PROFOCOM.
- Ministerio de Educación. (2019). *Compendio de normativa para las universidades indígenas bolivianas comunitarias interculturales productivas UNIBOL*. La Paz: Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional.
- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* (7ma ed.). Buenos Aires: Nueva Visión.
- Organo Ejecutivo. (2008). *Decreto Supremo 29664 de Creacion de Tres Universidades*

- Indigenas Bolivianas Comunitarias Interculturales Productivas UNIBOL*. La paz: Gaceta Oficial.
- Quijano, A. (2019). *Ensayos en torno a la colonialidad del poder*. (E. d. Signo, Ed.) Buenos Aires, Argentina.
- Stenhouse, L. (1998). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid, España: Morata.
- Tapia, L. (2010). Formas de interculturalidad. En J. Viaña, L. Tapia, & C. Walsh, *Construyendo Interculturalidad Crítica* (pág. 136). La Paz: IICAB.
- Tarrow, S. G. (2022). *El poder en movimientos. Los movimientos sociales, la acción colectiva y la política*. (Tercera ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Tito, H., A. L. (2017). *Modelo Sociocomunitario Productivo para fortalecer la intra e interculturalidad en las universidades indígenas*. La Paz: IICAB.
- UNIBOL Guarani y Pueblos de Tierras Bajas Apiaguaiqui Tupa. (2011). *Documento de Organización Curricular*. Machareti: UNIBOL Guarani .
- UNIK. (15 de Septiembre de 2015). *Universidad Intercultural Indígena Originaria - UNIK Oruro*. Obtenido de <http://unikoruro.blogspot.com/>
- Universidad Autónoma Indígena de México. (20 de Noviembre de 2016). *Universidad Autónoma Indígena de México-UAIM*. Obtenido de <http://www.carrerasenlinea.mx/universidad-autonoma-indigena-de-mexico#>

# PEDAGOGÍAS INTER, MULTI Y TRANSDISCIPLINARIEDAD Y LAS LÍNEAS EDUCATIVAS DE LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA “TUPAK KATARI”

**Guillermo Condori Chipana**

condori78g@hotmail.com

## Amuyu laksu

Yatxatixa Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara “Tupak Katari” jach'a yatiqaña utana yatiqa saranakampampi *inter, multi* ukhamaraki *transdisciplinaria* yaticha yatinakampi mayachawi saraya amuykipt'i. Jalla ukatakixa, amuykipa uña ukhamaraki *etnográfico holístico* sara thakhiwa apnaqasi, ukanakaxa, yach'a yatiqaña uta yaticha kamachi qillqt'atanaka uñakipt'asa, ukhamaraki yatichirinakarú jiskt'asawa, sapa yati jikxata amuyunaka qhanstayañat-akiwa yanapt'araki. Yati jikxatanakaxa *descolonizadora, productivo, comunitario, intra-intercultural* ukhamaraki yatiqa irnaqawinakapana askitäpa qhanstayaraki. Jalla ukanakaxa, yach'a yatiqaña uta yatiqaw-janakana intermulti ukhamaraki transdisciplinarietàad yatiqanakampi mayacht'atawa, ukatxa tukt'ayasiwa, kunatixa jach'a yatiqaña utana yatxatatanakaxa maya maya yatiwinakampi mä wawaki ukhamaraki aski qhana tunu amuyunakampi sarantañapa.

**Jisk'a arunaka:** Unibol Aymara “Tupak Katari” jach'a yatiqaña utana yatiqa saranakampi *inter, multi* ukhamaraki *transdisciplinaria* yaticha yatinakampi.

## Abstract

The study synthesizes the process of arti-

culatation of multi, inter and transdisciplinary pedagogies with the educational lines of the Universidad Indígena Boliviana Aymara 'Tupak Katari'. The qualitative approach was used and its scope is holistic ethnographic, which have allowed interpreting the meanings of each category found in the documentary review of the community academic plan of the same university and interviews with teachers. The results achieved specify the relevance of the work of decolonizing, productive, community, intra intercultural and productive education, which are articulated with the inter multi ransdisciplinarity approach in the academic spaces of higher education and it is concluded that the professional training in higher education can be approached from different disciplines, comprehensive and complex under the multidimensional reality.

**Keywords:** Intermultitransdisciplinarity pedagogies and the educational lines of Unibol A-“TK”.

## Resumen

El estudio sintetiza el proceso de articulación de las pedagogías multi, inter y transdisciplinaria con las líneas educativas de la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari'. Se utilizó el enfoque cualitativo y su alcance es etnográfico holístico, las cuales, han permitido interpretar los significados de cada categoría encontrada en la revisión documental del plan académico comunitario de la misma

Universidad y entrevista a docentes. Los resultados logrados especifican la relevancia del trabajo de la educación descolonizadora, productivo, comunitario, intraintercultural y productivo, las cuales, son articulados con el enfoque de inter multi transdisciplinariedad en los espacios académicos de la educación superior y se concluye que la formación profesional en educación superior se pueda abordar desde diferentes disciplinas, integrales y complejos bajo la realidad multidimensional.

**Palabras clave:** Pedagogías inter multi transdisciplinariedad y las líneas educativas de la Unibol A-“TK”.

## Introducción

**E**n la actualidad, la educación boliviana demanda nuevos paradigmas, enfoques y estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje en todos los niveles, las cuales, deben responder a las necesidades de la sociedad acorde a la realidad compleja y multidimensional. Las Universidades Indígenas de Bolivia como Quechua, Guaraní y en particular Aymara trascienden nuevos paradigmas y enfoques educativos en sus espacios académicos, tales como; intermulti y transdisciplinariedad bajo los propios principios de la realidad andina y universal. En ese sentido, se pretende transformar la educación tradicional a una educación de vida para la vida, donde los espacios educativos se conviertan en ambientes intermultitransdisciplinaria de convivencia, cooperación, tolerancia y respeto ante toda la diversidad de conocimientos local y universal.

Los modelos educativos implementados de los gobiernos neoliberales en Bolivia, no dieron respuesta a las poblaciones marginadas, como aymara, quechua, guarani y otros pueblos originarios, solo ha beneficiado a la clase élite, por ello, muchas de las instituciones de educación regular y superior continúan estructuradas según el capitalismo, raza, etnia, cultura y lengua en la actualidad, los cuales, han generado el odio hacia la identidad aymara y la desvalorización de los saberes y conocimientos y modos de vida, tal como afirman Arnold y Yapita (2000) que «Bolivia, país multicultural y plurilingüe, ha sufrido en el aula una fuerte represión de sus culturas, lenguas y prácticas textuales indígenas» (p.2).

Se propusieron diferentes modelos educativos, como el Código de la educación, la Ley 1565 y actualmente la Ley 070, pero ninguno funcionó como se planteó, por lo tanto, el fenómeno educativo histórico ha sido un proceso latente en Bolivia, sin embargo, hasta el día de hoy no existen experiencias educativas que estén acorde a la realidad de los pueblos originarios. A partir de ello, surgen la siguiente interrogante: ¿Cómo se da la interacción la intermultitransdisciplinaria con las líneas educativas como la descolonización, producción ecológica, lengua aymara, comunitaria y intra-intercultural e intracientífico? estos son desglosados por categorías en el desarrollo del trabajo.

## Consideraciones disciplinares

Interdisciplinariedad: En el contexto educativo, «la interdisciplinariedad puede verse como una estrategia pedagógica que impli-



ca la interacción de varias disciplinas, entendida como el diálogo y la colaboración de éstas para lograr la meta de un nuevo conocimiento» (Van del Linde, 2007, p. 1). La relación entre disciplinas conduce a la interacción real y enriquecimiento de conocimientos en el marco de la cooperación y la reciprocidad, el cual, significa involucrarse entre disciplinas para resolver barreras complejas desde una perspectiva integral. A partir de ello, generar nuevas necesidades y conocimientos a través de un trabajo diferente, que habitualmente la corriente tradicional se desenvuelve bajo las disciplinas específicas. En ese sentido, la interdisciplinariedad como reingeniería educativa establece relaciones y creaciones de espacios pedagógicos cooperativas entre disciplinas. Esto implica cambios de procesos de enseñanza aprendizaje en la educación superior, donde los docentes de cada asignatura pueden generar conocimientos integrales y las temáticas se aborden desde la visión pluralidad, para formar sujetos interdisciplinarios y comunitarios.

**Multidisciplinariedad:** La multidisciplinariedad se entiende como una estrategia pedagógica de relación entre varias disciplinas en el contexto educativo, siempre cuando se mantengan los propios métodos. Para Sotolongo y Delgado es «...el esfuerzo indagatorio de varias disciplinas diferentes hacia el abordaje de un mismo problema o situación a dilucidar» (2006, p. 64). En otras palabras, es el encuentro de una misma barrera o problema (métodos, desarrollo de conceptos, prácticas) con otras disciplinas. En ese sentido, desde la práctica educativa la multidisciplinariedad es la yuxtaposición de asignaturas a una

materia o disciplina. Entonces, desde «varias disciplinas cooperan aportando sus conocimientos, sin interpenetración de conocimientos ni de métodos entre disciplinas» (De la Oliva, s/f). Este aporte de diversas disciplinas refuerza el aprendizaje enseñanza entre docentes y estudiantes en una institución educativa.

La inter, multi, y transdisciplinariedad fue utilizada por Morin, Nicolascu y otros investigadores contemporáneos. Alvargonzales menciona que la «multidisciplinariedad es propia también de la práctica facultativa médica, que exige la colaboración de biólogos, químicos, farmacólogos, ópticos, psicólogos, especialistas en tecnologías de rayos x o de resonancia magnética nuclear y tantos otros científicos y técnicos. Algunos otros ejemplos de problemas actuales con tratamiento multidisciplinario son el calentamiento global o los estudios de género» (s/a, p. 7).

**Transdisciplinariedad:** El término de transdisciplinariedad fue inventada hace tres décadas con Piaget, Morin y otros para trascender los límites educativos entre las disciplinas y generar conocimientos integrales. Según Morin, (1997-1999), este enfoque se refiere a los esquemas cognitivos que pueden cruzar las diferentes disciplinas, a partir de ello, el autor estudia la unificación de los conocimientos, teniendo como punto de partida criterios universales y una articulación transparente que relacione todas las ciencias de un modo sistemático, para lograr un verdadero reflejo de la realidad compleja.

La definición de término transdisciplinariedad, se inicia con el prefijo trans

que literalmente significa ‘detrás de, al otro lado de, o través de’, los cuales, designan básicamente «entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento» (Nicolescu, 1992, p. 35). En enfoque transdisciplinariedad connota la ruptura entre los límites disciplinares o básicamente atraviesa las fronteras de conocimientos individuales, buscando el enfoque holístico. El propósito es comprender el mundo desde la integración de las diferentes disciplinas, donde el docente de especialidad y los estudiantes de un área de estudio se convierten con una visión general, capaces de generar conocimientos transdisciplinares y las asignaturas, también pierden su independencia y se convierten en materias transdisciplinares.

### **Lineamientos de enseñanza aprendizaje en educación superior**

**Descolonizadora:** La descolonización es un tema emergente en el sistema educativo boliviano y planteado en la Ley 070 de Avelino Siñani Elizardo Pérez. Esta Ley propone incorporar los saberes y conocimientos originarios de los pueblos andinos de manera igualitaria con los conocimientos denominados universales. De eso modo, la descolonización educativa significa producir, transformar y plantear conocimientos que no dependan de la epistemología de la racionalidad moderna occidental, ni de sus problemas, por el contrario, debe dar respuesta a las diferentes necesidades de cada pueblo. Tener una educación con soberanía de la sabiduría/cosmocimientos, libertad, igual-

dad con la convivencia humana, con la madre naturaleza, más allá de los prejuicios raciales, sexistas y homofóbicos de la positivista. Para la Unibol Aymara “Tupak Katari”, la descolonización se manifiesta como proceso de transformación educativa y asume los aspectos de «actitud, práctica y subjetividad, bajo el horizonte civilizatorio biocéntrico, a partir de las dimensiones espirituales, económico, tecnológicos; senti pensando, dialogando y conviviendo con todos los seres vitales de la pacha (producir una nueva subjetividad comunitaria)» (NPAC, 2018, p. 20).

**Productivo ecológico:** Esto es otro desafío que las instituciones educativas deben poner en práctica en los procesos de enseñanza aprendizaje, empezando desde la educación regular hasta el superior. Es decir, desde las diferentes asignaturas desarrollar la enseñanza aprendizaje de «ciencia, tecnología y producción ecológica para la vida con visión intercultural e intercientífica» (NPAC, 2018, p. 21). Se pretende retomar la diversidad de ciencia y tecnología andina para la producción de conocimientos ecológicos desde la educación superior. Esta producción se debe generar a través de las investigaciones senti pensar comunitario y trans ontológico, siempre respetando el equilibrio de la naturaleza en el marco del principio y filosóficos del reciprocidad y redistribución, a fin de resolver las necesidades de las naciones originarias y del mundo, trascendiendo los límites extractivistas del desarrollismo.

**Comunitario:** Según Huanacuni, la educación comunitaria significa salir de la lógica individual antropocéntrica, para

entrar a una lógica natural comunitaria, salir de una enseñanza y evaluación individuales, a una enseñanza y valoración comunitarias, salir del proceso de desintegración del ser humano con la naturaleza y reemplazarlo por la conciencia integrada con la naturaleza, salir de una enseñanza orientada a obtener sólo fuerza de trabajo, para instituir una enseñanza que permita expresar nuestras capacidades naturales, salir de la teoría dirigida a la razón para sólo entender, a una enseñanza práctica para comprender con sabiduría, salir de una enseñanza que alienta el espíritu de competencia, a una enseñanza aprendizaje complementaria para que todos vivamos bien y en plenitud (Huanacuni, 2015, p. 163). Está fundamentada en el propio enfoque de la comunidad sobre la base de los principios comunitarios, la cual, no implica un cambio de contenidos, sino un cambio en la estructura educativa. No se limita a una función particular o trabajo, sino es una forma de trabajar, retomar, pensar, sentir, convivir y recrear las prácticas de cada realidad y contexto de manera integral y transontológica.

El Plan Académico Comunitario de la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari', el comunitario «es sentir pensar y convivir en todos los ámbitos del proceso de aprendizaje, investigación, producción, innovación tecnológica ecológica; entre todos los seres vitales (visibles no visibles) de la comunidad universitaria, para una relación armónica en el marco de nuestra cosmovisión biocéntrica, en contraposición a la visión antropo/sociocéntrica de la sociedad moderna individualista» (2018, p. 29-30). Estos criterios significan la vinculación entre epistemi-

cas y transformación de la enseñanza aprendizaje de acuerdo a la dialéctica de la realidad y conocimiento social comunitario del hombre, esta relación constituye la integración de los diferentes conocimientos disciplinares, intermultitransdisciplinares de acuerdo a la realidad. Una educación desde la concepción propia, es «el futuro de la educación boliviana está en la cosmovisión originaria: la formación del hombre y la mujer comunitarios, la interrelación con la naturaleza, la reciprocidad en las relaciones económico sociales, la revolución cultural, la democracia comunitaria» (Barral, 2001, p. 9).

**Lengua Aymara:** El aymara es la lengua materna originaria empleada en las poblaciones altiplánicas del departamento de La Paz, Oruro y Potosí con algunas variaciones dialectales. Desde 2009, según el artículo 5 de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, el aymara se constituye el idioma oficial conjuntamente entre otras lenguas. Esta lengua es muy rica debido a la aglutinación de los sufijos sobre una raíz o una frase, ya sean estos nominales, verbales y otros, por eso, esta lengua no tiene prefijos ni infijos (Yapita, 1994). Además, es compleja debido al polisemantismo de los sufijos que se aglutinan sobre una unidad o morfema base para formar estructuras sintácticas con diferentes significados de acuerdo al contexto de la oración. Fonémica, cuando «sufrir una trasposición de sonidos en la articulación de las letras vocálicas, es decir, la "i" se pronuncia como "e", la "u" se pronuncia como la "o" solo antes y después de los sonidos posvelares» (Choque, 1999, p. 20).

### **Intra intercultural e intra intercientífico:**

La perspectiva intra intercultural se entiende como relaciones internas y externas entre dos o más culturas en cualquier espacio educativo, es decir, el respeto mutuo, valoración de los conocimientos, cosmovisiones aprendizaje de cada uno de los estudiantes y pueblos. En ese sentido, la perspectiva intra e intercultural sería una estrategia y opción pedagógica de comunidades de aprendizaje en el ámbito del sistema educativo regular y superior, que, a través de ella, se puede consolidar el personaje plurinacional integrador de la vida comunitaria y la madre tierra. Sin embargo, el intra intercientífico se manifiesta como el “reconocimiento y potenciamiento de nuestro horizonte civilizatorio o propias maneras de pensar, crear, producir y valorar, en diálogo con las diversas realidades multidimensionales, innovando tecnologías ecológicas que nos permita interactuar con otras formas de concebir la vida y generando conocimientos con criterio intercultural e intercientífico en el marco del vivir para convivir (NPAC, 2018).

### **Materiales y métodos**

El estudio se realizó siguiendo el enfoque cualitativo, el cual, busca el acercamiento de la realidad objetiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Este enfoque ayudó a comprender los conocimientos sobre la articulación de las pedagogías inter, multi y transdisciplinaria con las líneas educativas de la Unibol Aymara “Tupak Katari”. En el estudio, se apoyó al tipo de investigación etnográfico holístico, donde este método es de carácter interpretativo de situaciones sociales y educativas (Rodríguez, 1998),

citado por (Niño, 2011), es decir, consiste en comprender las realidades de las situaciones e interacciones educativas (Martínez, 2011), lo cual, permitió entender la etnografía holística en los espacios académicos, es decir, las acciones de los actores en los espacios educativos. Para lo cual, se empleó las técnicas de revisión documental (Nuevo Plan Estratégico Institucional Comunitario PEIC), entrevistas (Docentes de área Idiomas y social de la Universidad Indígena Boliviana Aymara “Tupak Katari”) y observación (articulación de inter multi trans disciplinariedad con las líneas educativas planteadas dentro y fuera de los espacios educativos). Los instrumentos de recolección de hallazgos fueron; (1) las guías de entrevista semi estructuradas, las cuales, fueron almacenadas en la reportera digital durante 4 a 8 minutos; (2) las guías de registro documental, para la dicha guía se elaboró el registro de los datos (fichaje) significativos de manera ordenada y (3) las guías de registro de observación, para lo cual, se elaboró la guía de observación cualitativa para registrar datos sobresalientes del estudio.

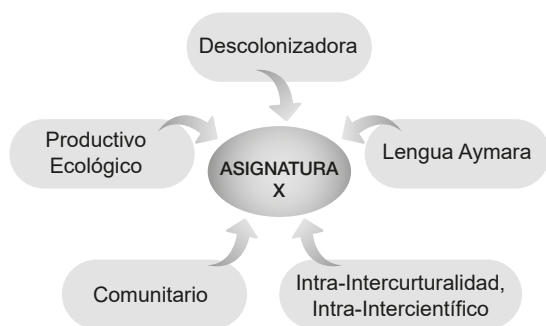
### **Resultados**

#### **Pedagogía interdisciplinariedad en la Unibol Aymara “Tupak Katari”**

En la visión institucional, es desarrollar «conocimientos disciplinares, multi inter transdisciplinares, innovaciones tecnológicas intra e inter científicas, desde la dimensión del senti pensar comunitario de la nación Aymara; orientada a la producción y transformación ecológica, a partir de una realidad multidimensional, promoviendo cualidades emprendedoras y creativas,

[...] en el marco del Qamañataki Jakaña (vivir para convivir)» (NPAC, 2018, p. 27). Siendo así, la articulación de estos cinco ejes en cada asignatura se presenta de la siguiente manera.

**Figura 1.**  
**Pedagogía interdisciplinariedad de la Unibol Aymara 'Tupak Katari'**



**Fuente:** Elaborado en el marco de NPAC de la Unibol Aymara "Tupak Katari" 2018.

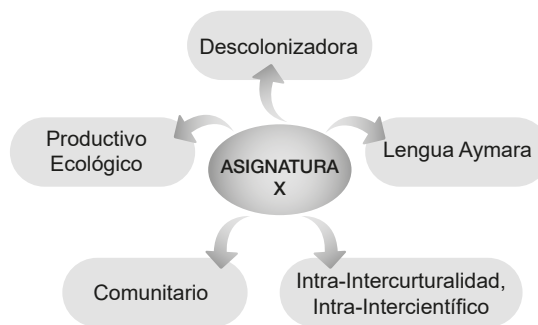
El trabajo de la interdisciplinariedad en las prácticas del docente universitario es un tema muy importante, ya que a través de ella se pueda romper los trabajos individuales, evaluaciones y exclusión de conocimientos. La Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari' tiene el gran desafío de legitimar las líneas articuladores y transversales en todas las asignaturas, área en las cuatro carreras de formación profesional a nivel licenciatura e ingeniería. En ese sentido, el tema de interdisciplinariedad, en una asignatura, se presenta como implicación y cooperación de varias disciplinas, es decir, desde cualquier asignatura con prioridad debe tomar en cuenta la lengua aymara, aspectos de descolonización, trabajos comunitarios, producción ecológica, intra intercultural e intra intercientífico. Esta articulación se plantea

desde dimensión de senti pensar comunitario transontológico multidimensional, «que va más allá de la realidad humano conocida por el positivismo [...]» (NPAC, 2018). El término como tal, es un adjetivo que significa involucramiento de varias disciplinas, pensamientos o áreas de conocimientos a fin de crear nuevos planteamientos y ciencias de forma práctica. La interdisciplinariedad puede aplicarse en los diferentes contextos educativos, investigativos, sociales entre otros de manera cooperativa.

### **Pedagogía multidisciplinariedad en la Unibol Aymara "Tupak Katari".**

Los aportes de Morín y otros son fundamentales para entender la pedagogía de multidisciplinariedad en la educación superior, la cual, es expresada en la siguiente figura:

**Figura 2.**  
**Pedagogía multidisciplinariedad en la Unibol Aymara 'Tupak Katari'.**



**Fuente:** Elaborado en el marco de NPAC de la Unibol.

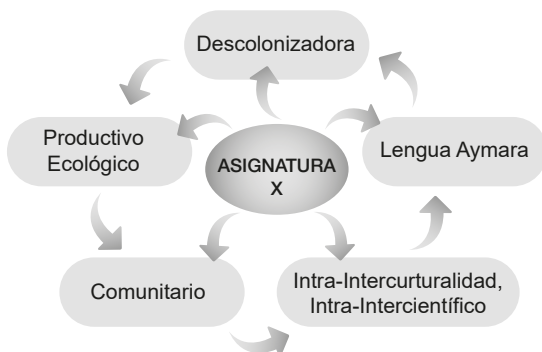
La pedagogía multidisciplinariedad irradia desde una disciplina a otras disciplinas de conocimiento «enriqueciendo con aportes de otras miradas, aunque cada una conserva

sus propios límites. Es una suma de conocimientos que se mantienen al servicio de cada disciplina» (Nicolescu, 1996), citado por (Luengo, 2012, p. 10). Para este efecto, la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari' tiene el desafío de transformar las formas de enseñanza y articular desde las asignaturas con sus líneas educativas en las cuatro carreras a nivel licenciatura y postgrado. Es decir, el profesional que regenta una materia debe trabajar de manera multidisciplinaria, donde las aulas se transformen en espacios integrales bajo los principios filosóficos de la nación aymara, ofreciendo al estudiante con una mirada integral.

### Pedagogía transdisciplinariedad

Esto es otro aspecto que considera el Nuevo Plan Académico Comunitario (NPAC) de la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari'. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente figura.

**Figura 3.**  
**Pedagogía transdisciplinariedad en la Unibol Aymara "Tupak Katari".**



**Fuente:** Elaborado en el marco de NPAC de la Unibol Aymara Tupak Katari' 2018.

La pedagogía transdisciplinariedad está

relacionada con el cruce de fronteras disciplinares y de otro tipo de saberes en la construcción del conocimiento, siempre considerando la realidad, el contexto y la necesidad. Sin embargo, no se detiene en las «interacciones y reciprocidades entre conocimientos e investigaciones especializadas, sino que sitúa esas relaciones entre disciplinas al interior de un sistema sin fronteras entre las disciplinas» (Piaget, 1972). Desde las diferentes asignaturas de las cuatro carreras de la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari se pretende generar conocimientos integrales entre, a través y más allá de las disciplinas con una mirada de sentir pensar comunitario bajo los propios principios y valores originarios de la cultura aymara (reciprocidad, complementariedad, ciclicidad y otros) para lograr un reflejo holístico de la realidad compleja y genera conocimientos transdisciplinares.

### Discusión

Los resultados encontrados en este primer acercamiento se evidencian que las líneas educativas como la descolonización, producción ecológica, comunitario, lengua aymara e intra cultural e intra científico de la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari' son articuladas mediante las asignaturas y desde las pedagogías de inter multi transdisciplinariedad y se aspira a una profunda transformación educativa en los espacios de la comunidad universitaria, donde se asume los aspectos de «actitud, práctica y subjetividad, bajo el horizonte civilizatorio biocéntrico, a partir de las dimensiones espirituales, económico, tecnológicos; sentir pensando, dialogando y conviviendo con todos los seres vitales

de la pacha (producir una nueva subjetividad comunitaria)» (NPAC, 2018, p. 20). De manera que se pueda trascender hacia el conocimiento y producción trans ontológica multidimensional desde la epistemología sentí pensar comunitario, el cual, significa dejar de ser simples replicadores del conocimiento euro céntrico.

Existe una tendencia de producir, recrear, convivir y pensar en todos los ámbitos del proceso de enseñanza aprendizaje, investigación, producción, innovación tecnológica ecológica, entre todos los seres vitales (visibles no visibles) de la comunidad universitaria, para una relación armónica en el marco de nuestra cosmovisión biocéntrica, en contraposición a la visión antro-po/sociocéntrica de la sociedad moderna individualista. La intra intercultural e inter científico se manifiesta en el reconocimiento y potenciamiento de nuestro horizonte civilizatorio o propias maneras de pensar, crear, producir y valorar, en diálogo con las diversas realidades multidimensionales, innovando tecnologías ecológicas que nos permita interactuar con otras formas de concebir la vida y generando conocimientos con criterio intercultural e intercientífico en el marco del vivir para convivir (Qamañataki Jakaña) y finalmente, la lengua aymara constituye la identidad territorial político lingüístico de la Universidad Aymara Tupak Katari, que a través de ella se contempla los fundamentos trans ontológicos y lógico epistémicos del pensamiento aymara y el vehículo articulador y transversal de todos los espacios/procesos de aprendizaje y las prácticas productivas en convivencia comunitaria (NPAC, 2018).

## Conclusiones

- En este acercamiento, se evidencia la articulación de la educación descolonizadora, intra intercultural, producción ecológica, comunitario y lengua aymara, el cual, significa retomar el thakhi', como procesos de construcción de conocimientos integrales y de acuerdo a la realidad de la nación aymara y universal. La persona comunitaria jaqi' ser integral se realiza en el andar y por los servicios a la comunidad y en observancia de las necesidades cíclicas de la Madre Tierra e individuos formados para la vida.
- Las bases pedagógicas como inter multi transdisciplinarietà en la educación regular y superior significa producir, transformar y plantear los conocimientos integrales que no dependa de la epistemología de la racionalidad moderna occidental, ni de sus problemas, por el contrario, debe responder a las necesidades de las diferencias contextos. En ese sentido, esta temática propone la soberanía de la sabiduría, la libertad, la igualdad y la convivencia humana con la madre naturaleza, más allá de prejuicios raciales y esclavistas.
- Estas actividades demandan una serie de destrezas en su formación profesional, que se van consolidando en la misma práctica de la vida comunitaria. Por tanto, el proceso de aprendizaje comunitario comprende la interrelacionalidad

recíproca entre todos basada en la convivencia diaria a través del contacto de la madre tierra, ya que la pedagogía de la madre tierra es la guía de los aprendizajes en la universidad, en el marco de los valores fundamentales de la cultura de la vida: Ayni', ayll', mink'a y

jayma'. En ese sentido, es imprescindible generar nuestra propia pedagogía de enseñanza y teorías a partir de paradigmas andino amazónico para la construcción de una sociedad plural e integral, con inclusión y aceptación de lo ajeno y lo propio.

## Bibliografía

- Alvargonzález, R., D. La Transdisciplinariedad como Mito Milenarista. Universidad de Oviedo.
- Arnold, D. Y. & Yapita, J. D. (2000). El rincón de la cabeza: Luchas textuales, educación y Tierras en los Andes. La Paz -Bolivia: ILCA Instituto de Lengua y Cultura aymara.
- Barral, R. (2001). Reforma Educativa, más allá de las recetas Pedagógicas. La Paz-Bolivia: Yachaywasi.
- De la Oliva, Fernández M. Ambientes transdisciplinarios de aprendizaje en contextos universitarios con el apoyo de un sistema de gestión del conocimiento.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2014). Metodologías de Investigación. (6ta. ed.). México: McGrawHill.
- Huanacuni, M. F. (2015). «Educación Comunitaria.» *Integración Educativa* Vol. VII / N° 4. 159 a 168.
- Luengo, G. E. (2012). «La transdisciplina y sus desafíos a la universidad.» Coordinador: Luengo, Gonzales Enrique. Interdisciplina y transdisciplina: Aportes desde la investigación y la interacción social universitaria. Guadalajara - Jal: Centro de Investigación y Formación Social (CIFS) del ITESO. Págs. 7 a 24.
- Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Pp. 1-75.
- Martínez, R. J. (2011). Métodos de Investigación Cualitativa . Bogotá - Colombia: Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo. SILOGISMO Número 08. Disponible en: <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investig>.
- Nicolescu, B. (1992). La Transdisciplinariedad. Paris: Ediciones: Du Rocher.
- Niño, R. V. (2011). Metodología de la Investigación. Diseño y Ejecución. Disponible en: [www.edicionesdelau.com](http://www.edicionesdelau.com) - E-mail: [editor@edicionesdelau.com](mailto:editor@edicionesdelau.com). Bogotá - Colombia: Ediciones de la U.
- NUEVO PLAN ACADÉMICO COMUNITARIO, (2018). Nuevo Plan Académico Comunitario de la Universidad Indígena Boliviana Aymara "Tupak Katari".
- Van del linde, G. (2007). «¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior?» Cuadernos de Pedagogía Universitaria. Año 4. N° 8, 11-13. Pontificia Universidad Católica. DOI: <https://doi.org/10.29197/cpu.v4i8.68>.
- Yapu, M.. Educación Superior Universitaria e Interculturalidad. Situación Actual y Perspectivas. En M. d. Educación, Interculturalidad y Educación Superior. La Paz - Bolivia: IICAB., 2011.



# EL ADVERBIO *SIEMPRE* COMO ADVERBIO DE LA ENUNCIACIÓN

Jaime Aroa Tambo

Jimmyaroa1@gmail.com

## Amuyu laksu

Aka yatxatawixa mayjt'ayiri aruta kunsapa sapa apnaqawipata parlañanxa saña muni. Aka yatxatawixa *Liceo Técnico* yatiqirinakapana parlawipana ukxa tuqita luratawa. Aka yatxatawitakisti Kovacci (1999) jupana yatxatawiparu arkasawa lurasi. Ukatakisti mä corpus lingüístico luratawa, ukasti, yatiqirinakaru jiskt'asawa lurasi. Aka yatxatawina amuykipawisti uñast'ayistuwa, kunatixa mayjt'ayiri arusti janiwa pachaki uñachaykiti, janukasti, yaqha apnaqawinakawa utji. Sañani: *honestamente* y *francamente* uka apnaqawinakapawa utji. Aka mayjt'ayiri arunakasti uñast'ayistuwa kunatixa arsurixa saña muni.

**Jisk'a arunaka:** Adverbio sapakuti, adverbio arsusianaka, *paráfrasis*

## Abstract

The present research work describes the meanings of the adverb *always* as adverbs of the enunciation in conversations of the students of the Liceo Técnico institute. For this purpose, the theory of adverbs is applied (Kovaci, 1999). For this, a linguistic corpus was made, this corpus is the result of the application of the interview technique and participant observation. The analysis shows that the uses of this adverb do not always express temporary meanings as indicated by the norm (duration, frequency

and generic), but that the adverb *always* expresses the meanings *honestly* and *frankly*. These adverbs are also called adverbs in such a way that they express the speaker's attitude towards what he is saying and can modify the entire sentence without affecting the content of the sentence.

**Keywords:** Always adverb, enunciation adverb, paraphrase

## Resumen

El presente trabajo describe los significados del adverbio *siempre* como adverbios de la enunciación en conversaciones de los estudiantes del instituto Liceo Técnico. Para este cometido, se aplica la teoría de los adverbios (Kovaci, 1999). Para ello, se realizó un corpus lingüístico, este corpus es el resultado de la aplicación de la técnica de entrevista y la observación participante. El análisis muestra que los usos de este adverbio no siempre expresan significados temporales como indica la norma (duración, frecuencia y genérico), sino que, el adverbio *siempre* expresa los significados de *honestamente* y *francamente*. Estos adverbios son también llamados adverbios de manera que expresan la actitud del hablante frente a lo que dice y puede modificar a todo el enunciado sin afectar el contenido de la oración.

**Palabras clave:** Adverbio siempre, adverbio de la enunciación, *paráfrasis*

## Introducción

El lenguaje es la facultad innata que el hombre posee para poder comunicarse con los demás. Las posibilidades en cuanto al uso del lenguaje son muchísimas y variadas, es así, que una parte del fenómeno presente en la interacción verbal es entendido a partir del análisis de los significados del adverbio *siempre*. En los actos comunicativos de los estudiantes del instituto de nivelación Liceo Técnico de la ciudad de El Alto, se registran varios usos de este adverbio con significados no temporales las cuales no están de acuerdo a su norma gramatical, aunque no dejen de ser adverbios. Es por tal razón que el presente artículo científico tiene como objeto describir los significados del adverbio *siempre* como adverbios de la enunciación (honestamente y francamente) empleados por los estudiantes del instituto en sus conversaciones cotidianas, tomando en cuenta la teoría de Kovacci (1999), el cual es fundamental para describir y establecer los significados del adverbio siempre como adverbios de la enunciación.

La comprensión e interpretación de los diferentes significados del adverbio *siempre* necesita ser explicada. Así, no decimos lo mismo cuando escuchamos afirmar: *No me gusta estudiar siempre*, que cuando se afirma *No me gusta estudiar*. Asimismo, no interpretamos de la misma forma cuando alguien dice: *No entiendo siempre*, que cuando dice: *No entiendo*. Si estamos en una situación donde un estudiante pregunta: *¿Quieres ser siempre policía?* no interpretamos de la misma forma que cuando pregunta: *¿Quieres ser policía?* Incluso, al decir *No se cómo siem-*

*pre será el cuartel y No sé cómo será el cuartel* no se expresa lo mismo. Por lo tanto, el empleo del adverbio siempre no es una opción banal ni meramente una cuestión de estilo, sino que, constituye una amplia gama de recursos con los que cuenta el hablante para hacer referencia a distintos significados del adverbio *siempre*.

El adverbio es una clase de palabras invariables cuyos miembros presentan cierta heterogeneidad. Los adverbios se caracterizan por modificar a un gran número de grupos sintácticos, especialmente a los verbos y los grupos que estos forman (*pasear por la calle tranquilamente*), los adjetivos y los grupos que les corresponden (*sumamente satisfecho de los resultados*), y también otros adverbios y sus grupos sintácticos (*irremediablemente lejos de su país natal*). Ciertos adverbios pueden incidir sobre grupos nominales (*incluso tus hijos*), pronominales (*casi todos, sólo tú*) o preposicionales (*también de madera, prácticamente sin esfuerzo*), y algunos pueden asimismo modificar oraciones (*probablemente son ya las cuatro*). (RAE, 2009, pág. 2287).

Los adverbios de enunciación son: *francamente, sinceramente, honradamente y honestamente*. Estos adverbios pueden omitirse sin afectar ni al dictum ni al modus. Ocupan las posiciones inicial, medial y final con unidad melódica propia (Kovacci, 1999, pág. 763):

- (1) Nuestra situación era única y, francamente, no estábamos preparados. [J. L. Borges, *Obras Completas*, III, 14]
- (2) [...] los grandes arquitectos,

todos, son personas de cuarenta, cincuenta años [...] honestamente yo creo que falta mucho. [El habla culta de Santiago de Chile, I, 427].

- (3) [...] no sé cómo soy, [...] realmente no sé, sinceramente [El habla culta de Santiago de Chile, I, 80].

De acuerdo con la autora, estos adverbios admiten paráfrasis específicas: el adverbio mismo puede modificar como circunstancial al verbo realizativo que describe el acto de decir o bien los adjetivos se refieren al sujeto de primera persona como predicativos calificativos del enunciado o dicente, es decir, describen su disposición de ánimo respecto del decir.

- (4) Digo *francamente* que no estábamos preparados.  
 (5) Soy *franco* al {decir/manifestar} que no estábamos preparados.  
 (6) Soy *franco* y {digo/declaro} que no estábamos preparados.  
 (7) Soy *honesto*: yo creo que me falta mucho.  
 (8) (Te/Le) voy a ser *sincero*: realmente no sé cómo soy.

Por su parte, la RAE (2009, pág. 2345) señala que los adverbios de la enunciación se interpretan como si fuesen adverbios de manera que modifican a verbos de lengua. Se suelen dividir en dos grupos: orientados hacia el hablante y orientados hacia el oyente. Los adverbios del primer grupo manifiestan la disposición o la actitud del hablante frente a lo que dice, generalmente la ausencia de dobles o de mala intención en sus palabras.

- (9) Francamente, creí tener más raíces en este país (Galdós, Episodios)  
 (10) Sinceramente, creo que el ejército no tiene porqué ensuciarse las manos por el señor Bermúdez, mi General. (Vargas Llosa, Conversación)

Los adverbios orientados hacia el oyente pueden coincidir con los anteriores en las oraciones imperativas y en las interrogativas. Así, la sinceridad de la que se habla no corresponde al que habla, sino al que escucha, puesto que es a éste a quien se le pide que sea sincero en su respuesta:

- (11) Sinceramente, ¿quieres saber lo que pienso de Garama? (Núñez Alonso, Lazo)  
 (12) Usted comenzó en la prensa escrita. *Sinceramente* ¿le apasiona dirigir? (Cambio 1619/11/1990).

### Estudios realizados del adverbio siempre

Uno de los primeros estudios del adverbio siempre fue realizado por Herrero (1967), citado en Mendoza (1991, pág. 109), quien señala que la forma *siempre*, en Bolivia, no tiene un sentido temporal, sino aseverativo y enfático:

- (13) ¿Viajas siempre mañana a Santa Cruz?

Por su parte, Mendoza (2011, pág. 109), señala que, en el habla de La Paz, la expresión *siempre* expresa el valor enfático:

(14) Le voy a decir siempre.

Asimismo, el autor sostiene que esta partícula con bastante frecuencia es empleada para pedir confirmación de una acción:

(15) ¿Vas a salir *siempre*?

Pfänder (2009, pág. 124), señala que los usos de la partícula siempre en el Castellano Andino tienen matices modales y presenta los significados de *siempre*, seguro que, seguro, precisamente y aún. Asimismo, señala que los usos de la partícula siempre en el CA se diferencian con el Castellano Español (en adelante) en cuanto a la sintaxis y la frecuencia:

(16) *Siempre* habla mucho mucho  
(sic) este señor (CC1,300)  
(17) *Siempre* voy (CC1,300)

Asimismo, el autor indica que el adverbio siempre puede expresar un significado modal temporal de futuro:

(18) Voy a hacértelo *siempre*  
(CC1,300) (CE: seguro)  
(19) Contigo *siempre* quiero hablar  
(CC1,300) (CE: precisamente  
contigo quiero hablar)  
(20) *Siempre* estoy esperándote  
(CC1,300) (CE: aún)

Pfänder (2009, pág. 125) señala que el sufijo quechua 'definitivo' *puni* puede ser considerado en algunas variedades del quechua, sobre todo en la boliviana, como correspondiente o modelo de copia de siempre del español andino. Puesto que este sufijo puede expresar dos tipos de

significados. El primero se refiere a un suceso definitivo, preciso, indudable, frecuente o acostumbrado, y se traduce como 'seguramente', 'normalmente', 'por costumbre', 'frecuentemente', 'siempre', 'exactamente', 'justo', 'precisamente', o 'sin excepción'.

Con respecto a este fenómeno, Mendoza (2011, pág. 42), manifiesta que, en la zona andina, el adverbio siempre se emplea para indicar énfasis. Muchas veces su valor es equivalente al significado de *realmente*:

(21) Así siempre es.  
(22) Voy a hacer siempre.

La posposición de la partícula *siempre*, por lo general, tiene valor enfático:

(23) Él quiere siempre que seas su  
mujer.  
(24) Nada *siempre*.  
(25) Bien abusivos son siempre us-  
tedes.  
(26) Algunas de las gentes que han  
vivido siempre de la puna.

El autor concluye que estas partículas están plenamente vigentes en monolingües y bilingües de la variedad popular y también con bastante frecuencia en el registro informal de monolingües de la variedad culta.

Finalmente, Villegas (2013, págs. 55-56) indica que el adverbio temporal siempre mantiene su valor generalizado de *en todo tiempo y en toda circunstancia*. Asimismo, señala que como partícula es muy productiva en el área andina entre monolingües y bilingües de la variedad popular entre los

más frecuentes está el de énfasis:

- (27) E. ¿Por qué ha aumentado el precio de la papa parece que antes era menos nueve?  
O o ha es hay siempre era.
- (28) INF: Hay todo tipo de gente, hay eh, como le digo en la zona Sur todos, todos *siempre* tienen un rango de vida social más alto. (M31f:81)

La autora concluye que los usos del adverbio *siempre* es un influjo de los sufijos puni del quechua y pini del aimara, ya que ambos sufijos pueden expresar que el evento al que acompaña se realiza de forma definitiva, puntual, infalible, frecuente o habitual. Por otro lado, adicionando a un elemento que se refiere a persona, identifica a dicha persona como actor, receptor o coparticipe de la acción.

- (29) Este mes siempre llueve.

## Materiales y métodos

De este modo la presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo precisamente, porque nos permite la descripción e interpretación de la realidad para entender el significado de las acciones de los seres humanos, en nuestro caso, la comprensión de los significados del adverbio *siempre* en los eventos comunicativos de los estudiantes del instituto Liceo Técnico. Así, esta investigación es naturalista porque se estudia los significados del adverbio *siempre* en las conversaciones de los estudiantes e interpretativa porque describe los significados que expresan la actitud del hablante frente a lo que dice. Para esto, se

aplicó el método descriptivo que nos ayudó a hacer posible la descripción de los usos que se da al adverbio siempre y esto de acuerdo a los contextos y situaciones en los que se presenta. En esta investigación se emplea como técnica la recolección de datos, la entrevista semi estructurada y grabada, y la observación, además de su variante la observación participante, adecuadas para este trabajo. La población de este estudio se escogió de acuerdo a las características de los usos de este adverbio. Finalmente se hizo el análisis correspondiente.

## Resultados

### El adverbio siempre como adverbio de la enunciación

En el proceso comunicativo de los estudiantes, antes, el adverbio siempre además de expresar significados temporales, expresa también significados no temporales dentro de las cuales está el adverbio *siempre* como adverbio de la enunciación con los siguientes significados: *honestamente* y *francamente*.

### Significado de honestamente

El significado de *honestamente* del adverbio *siempre* hace referencia a casos en los que el hablante expresa su actitud de honestidad frente a lo que enuncia. Estos adverbios pueden omitirse sin afectar ni al dictum ni al modus. Pueden ocupar cualquiera de las posiciones inicial, medial y final. Se tiene los siguientes casos:

- (1) Contexto: En el aula, dos señoritas conversan y **A** pregunta:

**B:** ¿Vas a entrar este año a la universidad?

**A:** No. no me gusta estudiar **siempre**. (INF 03-04-05)

El adverbio *siempre* en el enunciado *no me gusta estudiar siempre* expresa el significado de *honestamente* ya que *siempre* puede sustituirse por *honestamente*, como en *honestamente, no me gusta estudiar*. Este adverbio admite las paráfrasis *Soy honesto, no me gusta estudiar* y *Soy honesto y declaro que no me gusta estudiar*.

El significado de *honestamente* del adverbio *siempre* se enmarca en el dominio cognitivo de que *siempre* expresa la actitud de honestidad que tiene el hablante frente a lo que enuncia. Para el caso el hablante afirma que no le gusta estudiar y utiliza el adverbio *siempre* para manifestar el significado de *honestamente*. Sin embargo, si eliminamos este adverbio como en: *no me gusta estudiar*, se perdería el significado de *honestamente*. De forma concreta, lo que el hablante quiere manifestar con el adverbio *siempre* es: *Honestamente, no me gusta estudiar*. Veamos otro caso:

(2) Contexto: En el pasillo, dos señoritas conversan:

**A:** ¿No te importa **siempre** que el Gonza esté saliendo con la Mónica?

**B:** Para nada. (INF 07-04-09)

Del mismo modo, el adverbio *siempre* en el enunciado *¿No te importa siempre que el Gonza esté saliendo con la Mónica?* manifiesta el significado de *honestamente* ya que *siempre* puede sustituirse

por *honestamente*, como en *honestamente, ¿no te importa que el Gonza esté saliendo con la Mónica?*, Este adverbio admite las paráfrasis *Sé honesta, ¿no te importa que el Gonza esté saliendo con la Mónica?* y *Sé honesta y responde ¿no te importa que el Gonza esté saliendo con la Mónica?*.

El significado de *honestamente* del adverbio *siempre* se enmarca en el dominio cognitivo de que *siempre* expresa la petición de honestidad del receptor frente a su respuesta. Para el caso, **A** pregunta: realiza una pregunta y utiliza el adverbio *siempre* para pedir que **B** sea honesta frente a su respuesta. Sin embargo, si eliminamos este adverbio como en: *¿no te importa que el Gonza esté saliendo con la Mónica?*, se perdería el significado de *honestamente*. En efecto, lo que el hablante quiere manifestar con el adverbio *siempre* es: *Honestamente, no sé cómo será la instrucción en el cuartel*.

### Significado de francamente

El significado de *francamente* del adverbio *siempre* hace referencia a casos en los que el hablante describe su actitud de franqueza frente a lo que enuncia. Estos adverbios pueden omitirse sin afectar ni al dictum ni al modus. Pueden ocupar cualquiera de las posiciones inicial, medial y final. Se tiene los siguientes casos:

(3) Contexto: En el aula, **A** y **B** conversan:

**A:** No entiendo **siempre** cómo hay que hacer los ejercicios. (INF 03-02-04).

El adverbio *siempre* en el enunciado *no entiendo siempre cómo hay que*

*hacer los ejercicios* manifiesta el significado de *francamente* ya que *siempre* puede sustituirse por *francamente*, como en: *francamente, no entiendo cómo hay que hacer los ejercicios*. Este adverbio admite las paráfrasis: *Soy franco, no entiendo cómo hay que hacer los ejercicios* y *Soy franco y declaro que no entiendo cómo hay que hacer los ejercicios*.

El significado de *francamente* del adverbio *siempre* se enmarca en el dominio cognitivo de que siempre expresa la actitud de franqueza del hablante frente a lo que enuncia. Para el caso, A declara que no entiende cómo hacer los ejercicios y utiliza el adverbio *siempre* para expresar el significado de *francamente*. Pero, si suprimimos este adverbio como en: *no entiendo cómo hay que hacer los ejercicios*, el hablante solo estaría aseverando una enunciación y se perdería el significado de *francamente*. En realidad, lo que el hablante quiere manifestar con el adverbio *siempre* es: *Francamente, no entiendo cómo hay que hacer los ejercicios*.

- (4) En el pacillo del instituto **A** y **B** conversan y A pregunta:  
**A:** ¿Quieres ser **siempre** policía? INF (04-02-03)  
**B:** Sí.

El adverbio *siempre* en el enunciado *¿Quieres ser siempre policía?* manifiesta el significado de *francamente* ya que *siempre* puede sustituirse por *francamente*, como en: *francamente, ¿quieres ser policía?* Este adverbio admite las paráfrasis: *Sé franco, ¿Quieres ser policía?* y *Sé franco y responde ¿quieres ser policía?*

El significado de *francamente* del adverbio *siempre* se enmarca en el dominio cognitivo de que siempre expresa la petición de franqueza del receptor frente a su respuesta. Para el caso, el hablante hace una pregunta y utiliza el adverbio *siempre* para pedir que el receptor sea franco frente a su respuesta. Sin embargo, si omitimos este adverbio como en: *¿quieres ser policía?* se perdería el significado de *francamente*. Entonces, lo que realmente quiere expresar el hablante es: *Francamente, ¿quieres ser policía?*

## Conclusiones

En el presente estudio, el objetivo fue cumplido, se describió los significados del adverbio *siempre* como adverbios de la enunciación en las conversaciones cotidianas de los estudiantes del instituto Liceo Técnico. En el habla de los estudiantes, es muy frecuente el uso del adverbio *siempre* con significados no temporales. A partir del análisis realizado se llega a la conclusión de que gran parte de los usos de este adverbio son empleados como adverbios de la enunciación con significados de *honesta-mente* y *francamente*.

## Bibliografía

- Cuenca, M., & Hilferty, J. (1999). *Introducción a la lingüística cognitiva*. Barcelona: Ariel S. A.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Kovacci, O. (1999). El adverbio. In I. Bosque, V. Demonte *Gramática descriptiva de la lengua española* (pp.705-786). Madrid: Espasa Calpe, S.A.
- Mendoza, J. (1991). *El castellano hablado en La Paz. Sintaxis divergente*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Mendoza, J. (2011). Aspectos convergentes del ingrediente pragmático en el contacto castellano y las lenguas andinas de Bolivia. In M. Cayetano, *Estudios lingüísticos* (pp. 31-46). El Alto: Anakainoo.
- Pfander, S. (2009). *Gramática Mestiza*. La Paz: IBLEL.
- RAE. (2009) *Nueva Gramática de la Lengua española*. Madrid Espasa Libros, S. L. U.
- Villegas, E. (2013). Algunos rasgos morfosintácticos en el castellano paceño: el gerundio como perfecto y las partículas. In M. Cayetano. *Estudios de variación sintáctica en el castellano de La Paz* (pp. 48-60). El Alto: Artes gráficas Marquéz Marca.



# LA POSICIÓN SOBRE LA HOJA DE COCA: LO QUE SILENCIÓ EL LEGADO DECOLONIAL DEL CONOCIMIENTO AMAÚTICO DE FAUSTO REINAGA

**Julio Cosme Flores**

*Juliocos 57@gmail.com*

**Clemente Mamani Colque**

*Jayawata6@gmail.com*

## Amuyu laksu

Fausto Reinaga jilataxa, pata tuqinkiri markachinaka *amautico* lup'iwina janiwa inalmama laphi apnaqayaña munkataynati. Ukhamakipana inalmama laphi tuqita amuyt'kasinwa, *amautico* lup'iwina, decolonial jaytawi lup'iwixa jani utt'ayaskiti, ukhamata pata tuqinkiri markachinakaxa uka yatiwinaka, sarawinaka apanukxapxa-añapataki. Taqi uka lup'iwina xatwa aka yatxatawina qhanañcht'asi, ukampirusa alcohol xaxu uma apnaqawita, inalmama laphi akulliwita amuykipt'asi, ukata kuna jani walt'awinakarusa puriyasi, ukanakatwa uñacht'ayasi, ukxarusti amauta aru tuqita uñakipt'asiraki.

**Palabras clave:** Yatxatawi *amautico* inalma laphi amatawi decolonial Fauto Reinaga

## Abstract

The approach and the arguments that Fausto Reinaga presented to eliminate the consumption of the coca leaf in the indigenous population within the contribution of amaautic thought, was the incentive for his legacy to be silenced. The position on the coca leaf, using that amaautic knowledge is not institutionalized as a decolonial legacy of Indianist thought itself, in the indigenous

population, developing its rejection more than its contribution. This topic is what we will address in this article, exploring some specific aspects such as the position with the author, the struggle he gave and its influences, the conceptualization of the term *amauta*, his position on the consumption of coca leaf and alcohol and, the consequences of their position.

**Keywords:** Fausto Reinaga, decolonial legacy, amateur knowledge, coca leaf.

## Resumen

El planteamiento y los argumentos que Fausto Reinaga presentó para eliminar el consumo de la hoja de coca en la población indígena dentro del aporte del pensamiento *amautico*, fue el aliciente para que su legado se silencie. La posición sobre la hoja de coca, provocó que el conocimiento *amaúutico* no se institucionalice como legado decolonial de pensamiento propio indianista, en la población indígena, desarrollándose más su rechazo que su contribución. Este tema es la que abordaremos en el presente artículo, explorando algunos aspectos específicos como el posicionamiento con el autor, la lucha dio y sus influencias, la conceptualización del término *amauta*, su posición sobre el consumo de la hoja de coca y el alcohol y, las consecuencias de su posicionamiento.

**Palabras clave:** Fauto Reinaga, legado decolonial, conocimiento *amaúutico*, hoja de coca.

## Introducción

La imposición del idioma castellano<sup>7</sup> y el contexto social en que le tocó vivir para sobrevivir al indígena<sup>8</sup>, junto con la colonialidad del saber<sup>9</sup>, son tres limitaciones por el que muchos indígenas no tienen cultivado el hábito de la lectura. Principal factor que generó no revisar las obras de Reinaga. No obstante, los intelectuales aymaras y la mirada intracultural desde el Estado Plurinacional de Bolivia, fortaleció las contribuciones de Reinaga para reflexionar en el caminar de los pueblos indígenas de Bolivia, presente desde otras opciones, como fue la oralidad de voces.

El libro: *El pensamiento amaútico* fue presentado en 1978, teniendo rastros de su escrito desde los años 60. *El pensamiento amaútico*, como pensamiento, fue retomado en el 2003, al mismo tiempo que el término de pachakuti (tiempo de vuelta a nuestros ancestros), llevando con sus aportes en el 2006 a estructurar el proyecto de planificación y desarrollo de Bolivia, Vivir Bien, con el cual se aplicaba (y a la vez se silenciaba) el conocimiento amaútico de Reinaga, bajo el tinte de gestión de llevar una vida en plenitud, armonía y respeto con la naturaleza, generando relaciones de complementarie-

dad y contradicciones entre el Estado, la forma de vida de los indígenas y los nuevos espacios de inclusión social.

Los anteriores argumentos generaron una difusión de la obra del pensamiento *amaútico* de Reinaga a universitarios e intelectuales aymaras, intelectuales mestizos y la academia boliviana, desconociendo su silenciamiento dentro de las poblaciones indígenas de Bolivia. Este último aspecto se debe a la posición de Reinaga de desprecio a la hoja de coca y su “desconocimiento” como intermediador del conocimiento de los *amaútas* en las relaciones sociales y las relaciones con los seres tutelares de las poblaciones indígenas. Temática que abordaremos en este artículo.

## Materiales y métodos

El presente trabajo se realiza bajo el método del análisis documental. Según Maradiaga (2015), “la investigación documental es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc.” (65), con el fin de poder recabar información, datos relevantes y

<sup>7</sup>Producto del trauma de la castellanización impuesta en los años 50, con el acceso de la educación para todos, donde la letra entró con sangre, generando miedo a leer y escucharse como uno mismo se lee. Aunque las actuales generaciones tienen bien inculcando que se tienen educar (aprender a leer y escribir) para llegar a ser algo en la vida, en ellos se manifiesta un proceso entra la a-culturalización, sintiendo vergüenza por el idioma maternos (como el Aymara, el Quechua, el Guaraní, el Chiquitano, entre las principales) y muchos de los rasgos culturales de nuestros pueblos.

<sup>8</sup>Popularmente se sostiene que para leer hay que tener tiempo, cosas que no tienen los pueblos indígenas en sus comunidades porque están constantemente activos en sus actividades agrícolas y ganaderas. En el caso de los migrantes a las ciudades, ellos viven de lo que ganan, producen o venden al día.

<sup>9</sup>Importar el conocimiento y las contribuciones de la lectura de la realidad desde otras geografías y epistemologías de origen extranjero.

cuestiones cruciales. Bajo la lectura de los aportes de Fausto Reinaga, se realiza el análisis de la no apropiación de sus aportes por la población indígena. Bajo lo mencionado, entendemos que el análisis no solo es útil, sino que se hace necesario la relación entre ideas y la realidad, y que forma parte de la esfera de las formas fenomenales (Marx 2008, en Santander 2011).

Como materiales, se utilizaron fichas de análisis y comparación de textos.

## Resultados

Estos días llegamos a preguntarnos: ¿Por qué no conocimos el legado que dejó Fausto Reinaga? tal vez fue porque en nuestro proceso de formación universitaria y de vida no nos involucramos en los movimientos estudiantiles e indígenas urbanos que no llegaron a sembrar ni una papa, o por ver los protagonismos que hacen para llegar al poder y vivir de él, o por el trauma que nos dejó el acceso a la educación escolar, y su discriminación en el proceso de blanqueamiento social. Lo cierto es que la lucha lo da uno día tras día desde la casa y en la calle, y desde donde se encuentre.

Si bien, a muchos nos tocó vivir una discriminación cultural al entrar al espacio urbano, entre los 90 al 2000, solo nos queda imaginar la magnitud y la crueldad de la misma en el sistema y la sociedad de los años de 1920, cuando Reinaga accedió a la educación.

Escribir ideas y posiciones para que las mismas tengan un efecto social en ese periodo, espacio y tiempo, es la lucha

que Reinaga dio para liberar al indio. Desde sus publicaciones, reflejaba las relaciones de racismo y discriminación que vivía el indígena, y que el mismo lo vivió en carne propia, plateando a la vez su emancipación.

Reinaga, para llegar directamente al pueblo, maneja en sus escritos un lenguaje popular, con términos "fuertes" que rompen el constructor de la belleza estética de las palabras que la academia viste y disfraza la realidad. Además, se apropia de la propia herramienta del colonizador, como es la escritura y la lectura castellana, para entrar a luchar con ella, generando en su difusión debates y discusiones respecto a la discriminación, el silenciamiento y la violencia que vive el indígena.

El pensamiento de Reinaga influyó fuertemente en los años 70 y 80 en la adopción y reconocimiento de los símbolos andinos por las organizaciones de desarrollo y cooperación internacional, la reorganización del movimiento indígena y la aparición de partidos políticos con tintes indígenas y culturalistas. Entre algunos líderes indígenas más reconocidos que se formaron bajo los trabajos de Reinaga, especialmente con la obra: *la revolución india*, está: Felipe Quispe, de la Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTSB); Víctor Hugo Cardenas, del Movimiento de Liberación Revolucionaria Tupaq Katari (MRTKL), que en alianza con el partido del Movimiento Nacional Revolucionario (MNR) llegó a ser vicepresidente de Bolivia durante gobierno de Sánchez de Lozada (1993-1997); y Evo Morales Ayma, presidente de Bolivia

(2006-2019) (Canessa, 2012).

Así, ayudó en la reafirmación y el enaltecimiento de la identidad indígena de la región andina boliviana, ante la injusticia social, dominación, sobreexplotación y esclavitud que vivió presionado y sometidos por más de 500 años por los invasores españoles y el mestizo cholo: “resabio” de descendientes españoles que afirman identidad en un proceso de blanqueamiento social. Estos dos grupos sociales mantienen un pensamiento eurocéntrico de superioridad racial, religiosa, económica, científica y filosófica de sí mismo, como la sociedad que alcanza la civilización.

Criticado el anterior posicionamiento eurocentrico, Reinaga muestra a la luz la existencia de un pueblo que vive y tiene principios más fuertes e importantes de la vida en plenitud.

Esteban Ticona (2013), en su tesis doctoral, resalta a Reinaga como el gran pensador crítico latinoamericano de Bolivia, indianista, por sus críticas al pensamiento occidental y su propuesta decolonial. Propuesta que se encuentra presente en el libro: *El pensamiento amaútico*. Un gran aporte filosófico orientado hacia la valoración y respeto del conocimiento y sabiduría cosmológica que tienen las poblaciones indígenas.

Según Macusaya (2015), Reinaga en 1969 entabla relaciones con Guillermo

Carneno Hoke, quien le influye a descartar el indianismo, descartando al indio como sujeto político, y formular el pensamiento amaútico, que podría encarnarse en cualquiera “razas”<sup>10</sup>.

Los pueblos aymaras y quechuas entienden que el término *amauta* hace referencia a la autoridad de una comunidad o al médico ritual-sabio, *yatiri*, que tienen las comunidades. Según Reinaga, “Los amautas tenían poderes mágicos extraordinarios por el solo conocimiento de la Botánica y su utilización en bien de la salud pública” (Reinaga, 1212 [1940]: 40, en Portugal, 2013). Así, refleja que al *amauta* lo que le daba poder de sabio era el conocimiento real, racional, objetivo de la esencia de las plantas (Portugal, 2013).

Sin ir lejos, la cultura que sabe más de las bondades y límites de las plantas es la cultura *Kallawaya*, conocidos también como *Charazani*<sup>11</sup>. Ellos son considerados como los médicos andinos, que van transitando de pueblo en pueblo llevando plantas medicinales. Al parecer, Reinaga en sus interpretaciones relacionó como si todos los amautas fueran *Kallawaya*, curanderos, sanadores, para dar a entender que las autoridades (*amautas*) son como los médicos sociales de la sociedad indígena, en su fusión de autoridad y sabio.

Tanto las autoridades y como los sabios (*yatiris*) indígenas median sus relaciones sociales y espirituales para

<sup>10</sup>Macusaya (2015) sostiene que esta decisión llevó a la decadencia a Reinaga, al no poder confrontar con seriedad el caso por problemas del indio, y tomar el pensamiento amaútico como un escape. Un discurso planteado con la finalidad de seducir occidentales.

<sup>11</sup>Ubicado al Norte del departamento de La Paz, en la provincia Bautista Saavedra.

entablar un diálogo con sus antepasados y sus seres tutelares a través de la hoja de coca y la *ch'alla* (libación) de alcohol<sup>12</sup>, (antiguamente con agua de vertientes y manantiales), refresco en caso de los cristianos. Sin este ritual, las poblaciones indígenas no pueden realizar ninguna de sus diferentes actividades de encuentros, desencuentros y convivencias como las reuniones, la resolución de conflictos, las fiestas, los techados de casa, las visitas a las casas de personas y familiares, entre otros, por la gran ofensa que esto representa para sus antepasados y para su sociedad. Además, la hoja de coca tiene la función de ser espiritual femenino protector e intermediador ritual de curación y de permiso. Así mismo, en el ámbito social, la hoja de coca intermedia en la pedida de mano, el préstamo de dinero, la compra de un objeto de valor. De esta manera, la hoja de coca es el acompañante del hombre andino, que tiene la capacidad de ser intermediador que une desencuentros y armoniza conflictos.

En la historia poco contada de Reinaga, están los dos argumentos del desprecio al alcohol y la hoja de coca. El primero, debido a que perdió los dos hijos de su esposa en una intoxicación, cuando ellos jugaban al borracho (Ticona, 2013). Fuera de la condena social que recibió por mestizos que se perfilaban a las elecciones políticas, le llevaron hasta los juzgados; pese a que se demostró su inocencia, esta situación provocó su renunciara al salto político que estaba emprendiendo. En el segundo, argumento de oposición al

consumo de la hoja de la coca, parte de la reflexión que realizó de los cambios que sufrió su consumo. Así menciona que en el incario "La coca era la hoja sagrada, cuyo uso apenas podíase permitir en los ritos religiosos solamente; por tanto, su consumo nunca se generalizó en el incanato" (Reinaga, 1212 [1940]:21, en Portugal, 2013). Sin embargo, con la dominación colonial, el consumo de la coca se propagó: en un primer momento, como el sustituto del alimento para los mineros; y ahora (1960), con el valor agregado de la cocaína (Reinaga, 1212 en Portugal, 2013).

Por lo cual, Reinaga degrada el consumo de la hoja de coca por el indígena, con los siguientes términos: "(...) indio-minero analfabeto, ignorante, embriecido por el trabajo bestial, por el alcohol y la coca". 4 (Reinaga, 1969:133, en Portugal, 2913).

De esta manera, considera que la expansión del consumo cotidiano de la hoja de coca en todo el pueblo indígena es la huella que dejó el periodo colonial para que el indígena soporte el castigo físico del español al límite de su capacidad, en prolongadas horas de trabajo en las haciendas, las minas y los obrajes, siendo la coca como el ostión que se le da al pueblo indígena para que aguante y no sea inconsciente de sus sometimientos.

Por otro lado, Ayar Quispe (2007) identifica tres argumentos que Reinaga sostiene para su desprecio a la hoja de coca. Dos se encuentran en el libro: *la*

<sup>12</sup> Invitar unas gotas de alcohol a la tierra-naturaleza (pachamama).

*revolución india*; el primer argumento, es que la hoja de coca y el alcohol bestializan al indígena (Reinaga, 1969:101); el segundo, que la coca es perniciosa, como si se estuviera infectando a la cabeza del indio un estupefaciente que vuelve “(...) estúpido, un asno de explotación, de martirio y de dolor” (Reinaga, 1969:101). El tercer argumento se encuentra en el libro: *Bolivia y la Revolución de las Fuerzas Armadas*, y hace referencia al mal olor que la hoja de coca desprende y produce.

Manifestando enfáticamente su rechazo tanto al consumo del alcohol como al consumo de la hoja de coca, indirectamente Reinaga está proponiendo descolonizar las drogas que colonizó al pueblo indígena, que le hace sufrir y tras-nochar, llevándole a su silenciamiento. Sin embargo, lo que Reinaga no se dio cuenta es que las poblaciones indígenas andinas no consideran a la hoja de coca un estupefaciente que embrutece, silencia, ayuda a soportar el dolor del sometimiento del colonizador y genera mal olor de boca, sino, que para ellos tiene un carácter simbólico, ritual ceremonial y medicinal arraigado dentro de sus usos y costumbres y sabiduría ancestral.

Bajo esta realidad, el legado del pensamiento *amaútico* de Reinaga se quedó como un discurso para el pueblo indígena, por las contradicciones que el mismo Reinaga envuelve al desconocer la importancia de la hoja de coca para los pueblos, como el intermediador y mediador entre las relaciones de las personas con las personas, y las relaciones de las personas con la naturaleza y la espiritualidad. Así, la unilinalidad de la interpretación

de la hoja de coca caló hondo, y en lo más profundo del pueblo indígena, provocando que su legado se silencie en el tiempo y no llegue a ser transmitido. En la actualidad, pese a los procesos de cambio que está viviendo Bolivia, la contribución de Reinaga aún se mantiene con un aislamiento, desconociéndose en las propias poblaciones indígenas, por el tema del *pijchu* de la hoja de coca.

## Conclusiones

Fausto Reinaga interpreta que la hoja de la coca y el alcohol son la gasolina para someter y silenciar al pueblo indígena, porque amortiguar el dolor, el hambre y el sufrimiento de su injusticia social, desprecio y discriminación. Reinaga, plantea la liberación del indio encontrando el factor que hizo materializar la explotación indígena: el consumo de la hoja de coca y el alcohol, aunque esto involucraba el desconocimiento de aspectos positivos del consumo de la hoja de coca para el pueblo indígena, como el carácter intermediador con los seres tutelares, sagrados.

Entre las muchas críticas indigenistas que se dio a Reinaga, uno muy fuerte fue respecto a su posición sobre la coca, considerándolo como un mestizo cholo desarraigado de su identidad cultural y sus costumbres, debido a que desconoce las características rituales y cósmicas de los pueblos y, los ve como su objeto de estudio, característica que lo ponen como un desarraigado de la comunidad. En relación con lo anterior, Quispe (2007) sostiene que en el fondo Reinaga lo que quería es que el indígena dejara de consumir la hoja de coca para que sea ciudadano, para que

entre sin ningún inconveniente a los espacios urbanos, restringiendo el carácter discriminador. Bajo esta afirmación, Reinaga expresando sus prejuicios contra la hoja sagrada, "(...) pretende que el indio tome conciencia sobre la hoja de coca (...) y así pueda dejar su hábito de consumo" (Quispe, 2007).

La posición que los pueblos indígenas adoptaron desde la oralidad de las obras de Reinaga, sobre todo respecto al pensamiento amaútico y la hoja de coca,

es en calidad de una contradicción, dominación y hasta de neocolonización, al transmitirse de forma violenta que el consumo de la hoja de coca es un mal que los embrutece. Esta afirmación fue el aspecto que silenció su legado decolonial de los aportes de Reinaga dentro del mismo pueblo indígena, ya que para ellos, desde su dinámica socio cultural (al margen de la crítica constructiva) la hoja de coca representa formas de liberación, de relacionamientos social y espiritual.

## Bibliografía

- Canessa, A. (2012). "Asoñando con los padres: Fausto Reinaga y el masculinísimo indígena". En Rosalba Aída Hernández (ed.). Género, complementariedades y exclusiones en Mesoamérica y los Andes. 99-116 pp. Editorial Abya-Yala y IWGIA British Academy.
- Macusaya C., C. (2015). Del indianismo al pensamiento amaútico: la decadencia de Fausto Reinaga. La Paz: Editorial MINKA. <https://www.katari.org/pdf/carlos/pensamiento.pdf>
- Maradiaga, J. (2015). Técnicas de investigación documental. Nicaragua: UNAM
- Marx, C. (2008 [1857]). Introducción a la crítica de la economía política. Buenos Aires: Ediciones Luxenburg.
- Portugal, M., P. (2013). "Mitayos y yanaconas: La etapa marxista de Fausto Reinaga". En Periódico digital Pukara. N° 82.
- Quispe, A. (07 de noviembre de 2017). "¿Tenía realmente una óptica india?: Fausto Reinaga y la Coca". En Periódico digital Pukara. N° 25.
- Reinaga, F. (1969). La Revolución India. Ediciones Partido Indio de Bolivia.
- Reinaga, F. (1978). El pensamiento Amautico. Ediciones Partido Indio de Bolivia.
- Reinaga, F. (1981). Bolivia y la Revolución de las Fuerzas Armadas. Ediciones: Comunidad Amaútica Mundial.
- Santander, P. (2011). "Por qué y cómo hacer análisis de discurso". En Moebio N° 41. [https://www.researchgate.net/publication/262558710\\_Por\\_que\\_y\\_como\\_hacer\\_Analisis\\_de\\_Discurso](https://www.researchgate.net/publication/262558710_Por_que_y_como_hacer_Analisis_de_Discurso).
- Ticona A., E. (2013). El indianismo de Fausto Reinaga: orígenes, desarrollo y experiencia en Qullasuyu-Bolivia. Tesis doctoral en Estudios Culturales Latinoamericanos. Universidad Andina Simón Bol

# ARTÍCULOS CIENTÍFICOS







# CIENCIA ANCESTRAL ANDINA: CLASIFICACIÓN AYMARA DE SUELOS

**Eduardo Bernabe Chilon Camacho**  
*eduardochilon@gmail.com*

---

## Amuyu laksu

Yatxatawinakaxa uñacht'ayiwa, nayra laq'a achachilanakana yatiwinakapa, sarawinakapa utjapunitapata, janiwa anqaxa markana yatiwinakapjamakiti. Ukhamakipana pata markana jakiri markachirixa, nayra pacharu uñtasawa sarnaqi, ukhamata nayraru sartañataki, mä arunxa suma jakaña utt'ayasiñataki, nayra lup'iwinaka, lurawinaka, yatiwinaka katxarusa sartañataki, taqi uka amtawinakaxa yaqha yatiwiniwa, ñämakisa aka pachana achuyiri laq'axa jakañaniwa, kunalaykuti kasta kasta achunaka achuyi, ukampirusa uraqi kasta kastaruwa chhijllji. Ukata ciencia occidental ukxa amuyuna, pachamamaxa janiwa jakañanikiti, ukxa tuqina jakiri markachirinakaxa uraqi q'ala tukjañkamawa satapxi, ukatsti achuyiri uraqinaka janiwa imapkiti, purumayapkisa.

**Jisk'a arunaka:** Nayra yatiwinaka, nayra tecnología apnaqawi, *etnoedafología*, *uraqi apnaqawimpi imawimpi*.

## Abstract

Epistemology and prospective studies establish that the sources of knowledge of our ancient Andean peoples are culturally, historically and epistemologically different from capitalist Western knowledge. The Andean man "walks looking at the past, to project himself into the future", metaphori-

cally in his historical evolution he advances walking backwards, looking at his past on which he projects himself to build the future of life, and prospectively, he seeks his "return to the future", therefore, it has another notion of the world and especially of agricultural soils, which it considers to be living entities, and classifies, arranges and names them based on its own local categories and criteria, under the connotation of Mother Earth, which we must care for, preserve and feed, to guarantee the continuity and regeneration of life. Quite the opposite of capitalist western science, which studies and considers the soil as an object that must be exploited and used until its exhaustion and death.

**Key words:** Andean ancestral knowledge, Andean technology, soil management and conservation, Ethnoedafology.

## Resumen

La epistemología y los estudios prospectivos, establecen que las fuentes del conocimiento de pueblos milenarios andinos, son cultural, histórica y epistemológicamente diferentes del conocimiento occidental capitalista. El hombre andino "camina mirando al pasado, para proyectarse al futuro", metafóricamente en su devenir histórico avanza caminando de espaldas, mirando su pasado sobre el que se proyecta para construir el futuro de la vida, y prospectivamente, busca su "retorno al futuro", por lo tanto, tiene otra noción del mundo y especialmente de los suelos

agrícolas a los que considera entes vivos, y los clasifica, dispone y denomina en base a categorías y criterios locales propios, bajo la connotación de respeto a la Madre Tierra, a la que hay que cuidar, preservar y alimentar, para garantizar la reproducción y continuidad de la vida. Todo lo contrario de la ciencia occidental capitalista, que considera al suelo como un objeto al que hay que explotar y aprovechar hasta su agotamiento y muerte.

**Palabras clave:** Conocimiento ancestral andino, tecnología andina, manejo y conservación de suelos, etnoedafología.

## Introducción

La agricultura ancestral andina siempre estuvo condicionada por el problema del riesgo agroclimático, y se desarrolló en un espacio geográfico contrastante, caracterizado por una diversidad climática, heterogeneidad de paisajes, con la alternancia de años secos y muy húmedos, con la ocurrencia de heladas, granizadas, plagas, sequías e inundaciones; sin embargo desde hace más de quinientos años, nuestros pueblos originarios ancestrales desarrollaron una ciencia de avanzada, creando y aplicando la cibernética o ciencia del manejo de sistemas probabilísticos complejos, para la solución de los problemas.

Construyeron un modelo de soberanía alimentaria y de respuesta a los retos del riesgo climático, que incluyen múltiples y variados sistemas de usos de los suelos, diversos abonos orgánicos, policultivos y tecnologías como las taqananaka o terrazas agrícolas, las quillas, *suka qulluna-*

*ka, tara sukanaka, q'uchanaka, qutañanaka*, campos elevados, sistemas de drenaje y otras tecnologías ancestrales, articulados a la programación de los ciclos agrícolas y a la estructura de un sistema astronómico. Parte de estos conocimientos todavía subyacen en nuestras comunidades andinas altiplánicas y vallunas, y ante los retos de los problemas actuales generados por el cambio climático global, la pandemia, la contaminación ambiental y el consumismo desenfrenado propiciando por el capitalismo, la ciencia ancestral andina está volviendo a ponerse en vigencia como un "retorno al futuro" (Chilon, 2022).

## Fundamentos de la Ciencia Ancestral Andina

Los pueblos milenarios de los Andes han seguido históricamente su propio rumbo independientemente del resto del mundo con una notable originalidad, como lo demuestra la cultura y las tecnologías que sustentan hasta el día de hoy. Los pueblos milenarios tienen su propia noción del mundo, de su historia, de sus prospectivas y de sus acontecimientos; la heterogeneidad isotrópica de la geografía modeló su actitud y comportamiento, manifestando una concepción de no linealidad, a diferencia de los pueblos occidentales. Nuestros pueblos originarios andinos "caminan mirando al pasado, para proyectarse al futuro" (Aliaga, 2017), metafóricamente los pueblos ancestrales andinos en su devenir histórico avanzan caminando de espaldas, mirando su pasado sobre el que se proyectan para construir el futuro de la vida. El estudio de la ciencia de nuestros pueblos andinos y mesoamericanos,

permiten entender que los dispositivos de la “ciencia ancestral andina” permanece en sus matices culturales, en sus luchas y resistencias milenarias, en su “retorno al futuro” (Chilon, 2022), existiendo todo un conjunto de representaciones colectivas, concepciones, prácticas, costumbres y comportamientos, a lo que se denomina *núcleo duro* (concepto adoptado de la física). Una aproximación “científica” a este núcleo de los pueblos mesoamericanos, realizada por López Austin (2012) muestra que el proceso de su construcción es circular que, partiendo de las acciones cotidianas, vuelve a ellos, pero enriquecido y transformado en algo nuevo.

Por su parte, Chilon (1996), señala que el *núcleo duro* del conocimiento ancestral andino se rige por su pensamiento holístico y sistémico expresado en *software* (componente intangible y espiritual) y *hardware* (componente material y físico). Estos dos principios, en conjunto brindan el soporte cognitivo a las creaciones tecnológicas y culturales de la agricultura ancestral, que permiten a nuestros pueblos “retornar al futuro”, recuperando su cosmovisión., y sus prácticas milenarias de reproducción de la vida. Señalando que los juicios sobre las propias tecnologías andinas parten de una concepción materialista o meramente hardware, aislada de su contexto estructural e histórico y, por tanto, aparentemente susceptible de ser “recuperada” y transferida tal cual.

## El “Suelo vivo” y la Agricultura Ancestral Andina, Amazónica y Mesoamericana

El pensamiento holístico andino es justamente lo que hace del milagro agrícola ancestral andino, algo tan post moderno; las culturas milenarias andinas, fueron las primeras en considerar al suelo como un “sistema vivo” (Chilon, 2018), manifestándose con un *Software* (espiritual e intangible) representado por la experiencia, la sabiduría, la solidaridad, el intercambio de saberes, los pronósticos agroclimáticos, el amor, el respeto, el agradecimiento, la laboriosidad, la honestidad, la humildad, la generosidad, la tolerancia, la responsabilidad, la perseverancia, la ritualidad; que dan la razón de ser al *Hardware* (material y físico) constituido por las infraestructuras materiales tales como terrazas agrícolas, *suka qullunaka*, *q’uchanaka*, canales de riego e insumos y alimentos del “*Suelo vivo*” en forma de abonos orgánicos, que en conjunto permitieron a las culturas andinas la transformación de la agricultura y el acceso a los recursos naturales en forma racional (Chilon, 1996, 2009).

En los andes, siguen presentes las importantes tecnologías y saberes agrarios de origen milenario, como las *aynuqanaka* (equivalentes a la *milpa* mexicano), que es un sistema cultural, espiritual y tecnológico, relacionado con el trabajo comunitario pero de utilidad familiar, consistente en la rotación tiempo espacio del suelo agrícola, con un uso continuo y diversificado por 5 a 10 años, para luego pasar a otra *aynuqa*, dejando en descanso la anterior por períodos que tradicionalmente llegaron hasta los 40 años (Quinaya, 2016), lo que posibilita-

ba la recuperación natural de la fertilidad de los suelos. En las montañas con laderas de fuertes pendientes, se acondicionaron las terrazas agrícolas o *taqanas*, que les permitió controlar la erosión y realizar una agricultura intensiva, cultivando variados alimentos; una aproximación preliminar en Bolivia, establece una superficie aproximada de 650.000 hectáreas de *taqananaka* (Chilon, 2009) que se encuentran en diverso estado de conservación, pero con serias posibilidades de ser recuperadas; en las planicies inundables y de mal drenaje se desarrollaron los *suka qullunaka*, sistemas constituidos por plataformas elevadas, rodeados de canales con agua permanente, que al calentarse durante el día, irradiaban energía durante la noche, protegiendo a los cultivos de las heladas.

### Marco referencial sobre el conocimiento ancestral de suelos

El conocimiento no occidental de los suelos agrícolas, subyace en las comunidades originarias y sociedades autóctonas de los llamados países en vías de desarrollo, particularmente en los pueblos originarios andinos y amazónicos, y también en los pueblos mesoamericanos. Para nuestras comunidades originarias, el suelo agrícola tiene vida, es la madre y es sagrada, es la "Pachamama", que alimenta, reproduce crea y posibilita el mantenimiento y la reproducción de la vida; por lo tanto, el suelo al ser un "ente vivo", y su fertilidad un atributo atingente a todos los seres vivos, requiere de alimento y está asociada a su vigor para la regeneración de la vida, y su uso dependerá de sus atributos y potencialidades. La *Etnoedafología* (Chilon,

2018) orienta las investigaciones sobre la recuperación de los saberes de la ciencia ancestral andina y mesoamericana de los suelos, y se está alcanzando importantes hallazgos y resultados, que verifican la existencia de una verdadera ciencia y tecnología agraria ancestral.

### Configuración ancestral de suelos de una zona quechua

La configuración de suelos de la comunidad quechua Quispillaqta en Ayacucho Perú, extendida entre los 3700 y 4350 msnm, presenta las siguientes categorías propias. Clasificación de suelos por su uso: *Urqu* o *Qaqa*, suelos no aptos para actividades agropecuarias; *Sallqa allpas*, suelos de praderas naturales aptos para ganadería de camélidos; *Yana allpas* o *Usia allpas*, suelos para papa, oca, olluco, mashua, cebada; *Puka Niraq* o *Hatun allpas*, suelos para quinua, papa, habas, maíz, trigo, cebada; *Aqu allpas*, suelos para papa, cebolla, ajo, hortalizas. Clasificación de suelos por su contenido de humedad: *Chaki Allpa*, suelo seco. *Yacupanan Allpa*, suelo húmedo. Clasificación de suelos por su fertilidad: *Wanu Allpa*, suelo fértil. *Wakcha Allpa*, suelo pobre. Clasificación de suelos por el riego: *Parquyoq Allpa*, suelo con riego. *Mana Parquyoq Allpa*, suelo sin riego. Configuración por su explotación: *Purun Allpa*, suelo virgen. *Samaq Allpa*, suelo en descanso. *Tarpuna Allpa*, suelo cultivable. Configuración por su

ecología: *Hasanan Pampa* o *Hasanan Pukru*, suelo heladizo. *Mana Hasanan Allpa* o *Allin Faldería*, suelo no heladizo (Núñez citado por PRATEC, 1988).

### Configuración ancestral de suelos de la Amazonia

En el caso de Bolivia, las comunidades y etnias amazónicas ancestrales fueron grandes civilizaciones hidráulicas, se menciona a los Moxos del Beni, que desarrollaron criterios de selección de tipos de suelos, para ubicar y construir campos elevados en forma de *lomas* y *camellones* de producción agrícola contrarrestando las inundaciones estacionales; observaron cuidadosamente la ubicación y coloración de la capa arable y de las capas internas de los suelos naturales, y en la construcción de sus terraplenes tuvieron el cuidado de volverlos a colocar en su posición original principalmente a la capa arable del suelo (Chilon, 2012). los Mosetenes introducen a la tierra una estaca de madera dura, y luego de dos días observan el color que se presenta en la estaca, si es ocre o rojizo es buena tierra para el cultivo de yuca, si la coloración es amarillenta, la tierra no es buena y requiere drenaje y abonamiento (Comunicación personal Comunario beniano, 2012); estas observaciones del color tienen relación con la presencia del hierro en los suelos ácidos

tropicales, la coloración rojiza indica hierro oxidado, y la coloración amarillenta, presencia de hierro reducido por un exceso de humedad, mal drenaje y compactación.

En la amazonia brasileña, subyace un legado ancestral, que corresponde a la tierra negra o *Terra preta*, siendo una tierra abonada de increíble fertilidad que los propios indígenas amazónicos preparaban mezclando carbón de madera al suelo pobre del bosque tropical; por muchos años se trató de establecer si estos suelos era producto de factores naturales, recién en los últimos años se descubrió que este color negro procedía de micro-partículas de carbón de madera, probablemente aportadas por grupos humanos amazónicos precolombinos, que inventaron la agricultura al carbón de madera (Cunha Franco, 1962; Sombroeck, 1966, citados por Lewino, 2004).

### Configuración ancestral mesoamericana de suelos

Para las culturas de Mesoamérica, al igual que las culturas andinas, la tierra es la madre y es sagrada, para los aztecas la tierra estaba representada por tres divinidades Coatlicue, Cihuacóatl y Tlazoltéotl. Gracias a los Códices de Santa María Asunción y Vergara, se conoce que los Aztecas poseían una clasificación de tierras cuyos vestigios pueden rastrearse en las

nomenclaturas campesinas actuales, las tierras se nombran en base a características como color, textura, consistencia, retención de agua, materia orgánica y uso; pero el nombre no indica una sola característica sino un conjunto de ellas, por ejemplo para los pueblos *hñahnu* (Otomí) del valle de Mezquital, la palabra *t'axhai* se refiere a una tierra blanca, delgada, medio arenosa y que sirve para sembrar cebada que requiere mucha agua y abonamiento orgánico. Estas nomenclaturas son de creación y uso local y comunitario, y no pueden ser fácilmente extrapoladas a otros contextos, como ocurre con las Clasificaciones convencionales, incluso en comunidades cercanas, una misma palabra puede utilizarse para nombrar tierras con características algo distintas (Bracamonte, 2015). La herencia ancestral de la *milpa* en México es expresada como un modo de vida "... Las familias campesinas, comunidades agrarias, organizaciones polifónicas comparten un modelo de pluralidad entreverada y virtuosa. El campesino es una forma de vida, y esta forma de vida encuentra su emblema en la *milpa* y en sus equivalentes en otros ámbitos del mundo campesino". Bartra, (2016).

## Materiales y métodos

El presente estudio del conocimiento ancestral aymara de la clasificación y uso

de suelos agrícolas, se realizó con el método del conocimiento holístico ancestral aymara, que se caracteriza por "avanzar mirando al pasado", que por analogía implica avanzar caminando de espaldas, es decir mirando al pasado para proyectarse al futuro (Álvarez, 2017), para recuperar la esencia de los conocimientos y saberes ancestrales andinos sobre los suelos agrícolas. Sinérgicamente también se tomó en cuenta los aportes de la *Etnoedafología*, la tradición oral de nuestros agricultores del altiplano norte y central, entrevistas de campo y estudios de suelos "in situ", planteando como objetivos analizar epistemológicamente el conocimiento ancestral Aymara de clasificación de suelos agrícolas, así como de sus implicancias a escala local. El estudio se inició el año 1996, y se continuó gradualmente hasta 2021, mediante investigaciones, encuentros y reuniones con las comunidades del altiplano, desde el año 2014 se llevó a cabo estudios de tesis en la UNIBOL "ATK", proyectándose hasta 2022; el bagaje cultural y técnico ha permitido una mejor aproximación al conocimiento ancestral andino de la configuración de suelos agrícolas, pero por su complejidad todavía no es un producto final o acabado, y se requiere continuar con la investigación.

## Resultados de la investigación

Como resultado del trabajo de escudriñar e investigar en campo las denominaciones locales, y los criterios que utilizan las comunidades aymaras originarias, sobre la clasificación de los suelos agrícolas, se establece que cada nombre del suelo no indica una sola característica sino un conjunto de

ellas; y todavía es posible encontrar en el Altiplano, indicios de un valioso conocimiento ancestral de configuración, y uso de suelos en la producción de cultivos alimenticios propios y diversos, cultivados de acuerdo al tipo de suelo, variando de parcela a parcela, de cultivo a cultivo y de ciclo agrícola a ciclo agrícola; sin embargo en la actualidad se observa un notorio proceso de desestructuración y abandono de muchas prácticas ancestrales.

### **Categorías y criterios culturales y sociales de la clasificación de suelos**

A diferencia del conocimiento occidental capitalista, que considera al suelo sólo como una “mercancía” y objeto al que hay que explotar hasta su última gota de nutrientes y hasta que reviente, y que hay que estudiar mecánicamente sus partes por separado; para nuestros pueblos milenarios andinos los suelos son parte de la vida de la comunidad, de sus rituales y de su entramado simbólico y social que permiten la continuidad de la vida. Para los agricultores originarios aymaras no hay un solo “suelo vivo”, sino que hay varios tipos de suelos, que se usan racionalmente en la producción de alimentos, de acuerdo a sus características, acompañadas de diversas formas originarias de descanso y rotación (*aynuqa*) de la tierra, asociación de cultivos, con una sincronización adecuada de la lluvia, clima, de los pronósticos basados en indicadores astronómicos y biológicos y en las diversas clases de alimentos del “*suelo vivo*”, para mantener y potenciar la salud del suelo, garantizando la producción de alimentos y la reproducción de la vida.

El conocimiento ancestral de la clasificación andina de los suelos, epistemológicamente es perceptible en los rituales y prácticas comunales agropecuarias, y en el reconocimiento de las capas u horizontes que conforman el perfil del suelo; este conocimiento se puede comprobar en el trabajo comunal y en las técnicas de construcción de *taqananaka* o terrazas agrícolas y de *sukakullunaka*. Las zonas ancestrales con presencia de *sukakollunaka*, como Coani Pampa (Taraco), a orillas del Lago Titicaca, permiten verificar que los ingenieros hidráulicos andinos, tuvieron el cuidado de excavar las *sukaumanaka* (canales de agua) sólo hasta el horizonte arcilloso, con lo que garantizaron que el agua no se infiltrara y permaneciera en los canales, y alimentar continuamente con materia orgánica al suelo de los camellones. En el caso de las terrazas agrícolas ancestrales con muros de piedra de Amarete (Municipio Charazani), se observa que los ingenieros andinos “*criaron*” y formaron suelos en montañas empinadas, con una capa arable enriquecida con suelo y materia orgánica transportada desde zonas alejadas, con lo que solucionaron el problema de la producción de alimentos en zonas de fuerte pendiente.

### **Categorías y criterios técnicos de clasificación ancestral aymara de suelos**

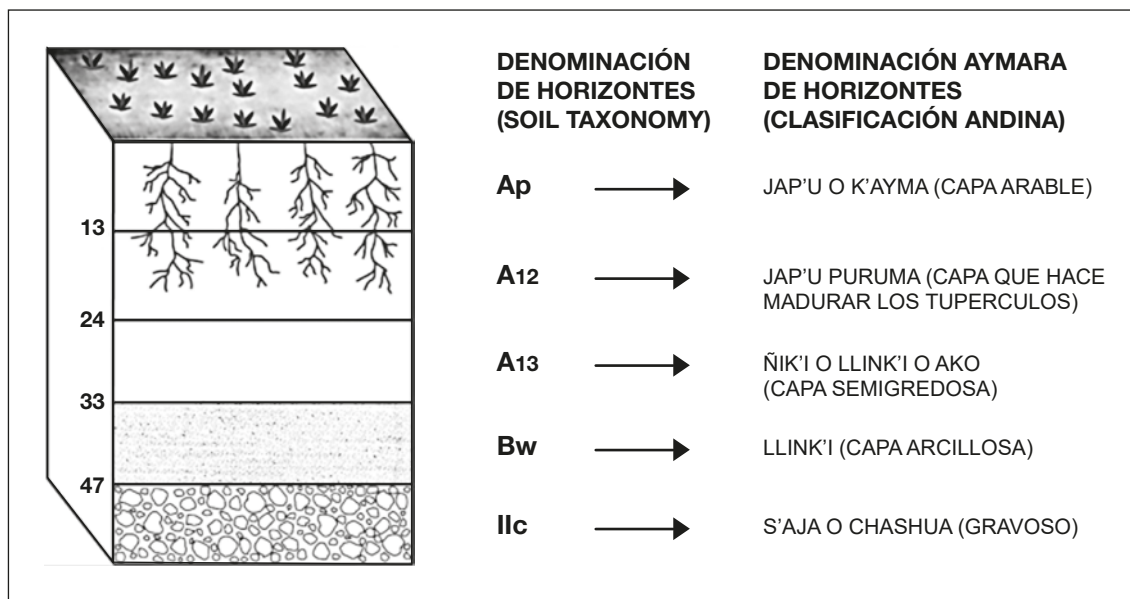
En las comunidades originarias aymaras, los ancianitos y las personas de mayor edad todavía utilizan criterios propios de clasifican de sus suelos, y nombran las diversos horizontes o capas del perfil del suelo en base a sus criterios propios andi-



nos (Chilon, 1996, 2009); con los estudios de campo y trabajo sinérgico entre técnicos y productores originarios, se recopilaban las categorías y criterios locales aymaras más utilizados en la clasificación

local de los suelos, y la denominación de cada tipo de suelos; entre estos criterios se tiene la textura de la capa arable y de las capas profundas, el color de los horizontes del suelo, contenido de materia orgánica,

**Figura 1.**  
**Denominación convencional y Aymara de horizontes del suelo**



**Fuente:** *Elaboración propia*

presencia de sales o salinidad, actividad biológica, frecuencia de uso del suelo, y el comportamiento hídrico y contenido de humedad del suelo. Uno de los primeros trabajos de investigación conjunta entre técnicos y Comunarios, se realizó en la Comunidad Huaraco, de la Provincia Aroma, Departamento de La Paz, estudiándose y describiéndose el perfil de suelo correspondiente a una q'allpa (Chilon, 1996); en trabajo conjunto los técnicos realizaron la descripción convencional de las capas u horizontes del perfil

del suelo con el Soil Taxonomy, y los Kamanakas locales realizaron la identificación y denominación local de las capas del suelo. En el gráfico 1, se muestra la descripción y denominación de horizontes del perfil de suelo, con el conocimiento convencional y el conocimiento ancestral aymara.

En la figura 1, se muestra las denominaciones del sistema convencional y del conocimiento ancestral andino, se establece que la capa arable (Ap) presenta

una *textura franco arcilloso* determinado por el laboratorio, de acuerdo a la nomenclatura Aymara esta capa arable corresponde a *Japu* o *k'ayma* calificada como una capa fácil de trabajar. El horizonte profundo (Bw) es de textura arcillosa verificada por el laboratorio, en la nomenclatura aymara es *Llink'i* o capa arcillosa verificada en campo por los *Kamanakas* con una prueba al tacto en suelo húmedo; sin embargo, los técnicos a pesar de esa evidencia de campo tuvieron que esperar el resultado del análisis de laboratorio sólo para corroborar la certeza del conocimiento ancestral aymara. Para la ciencia convencional los suelos son de baja fertilidad, pero al contrario para la ciencia andina ancestral estos suelos son aptos para el cultivo, y de moderada a buena fertilidad; la evaluación cromatográfica de Pfeiffer del suelo en cuestión confirmó la valoración local aymara (Chilon, 1996).

Otros estudios en la línea de la presente investigación, son aquellos realizados en la comunidad Ananea, Provincia Omasuyos donde se observaron marcadas diferencias entre el conocimiento local originario de los suelos, y el conocimiento convencional que en base a los análisis de laboratorio, calificaron a los suelos de la zona como de baja fertilidad, por sus bajos contenidos de fósforo y potasio, sin embargo de acuerdo a la valoración local aymara los suelos son de buena fertilidad, evidencia local que fue corroborado por el análisis Cromatográfico de Pfeiffer, que estableció que estos suelos son

buena calidad, con una significativa actividad microbial (Mollericona, 2016). Otro estudio de suelos de *aynuqa*, realizado en la Comunidad Cotaña, Municipio Huanuni, Oruro, encontró que los suelos de la *Aynuqa Misk'i Pallana*, convencionalmente son calificados como suelos de baja fertilidad, por sus bajos contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio, pero de acuerdo a los saberes locales, los Comunarios del lugar consideran que sus suelos son de calidad moderada y aptos para cultivos locales, lo que fue corroborado por la evaluación cromatográfica de Pfeiffer, verificándose que los conocimientos locales siguen vigentes y que el sistema tradicional de *Aynuqa* representa el respeto a la madre tierra desde tiempos inmemoriales (Quinaya, 2016). También otro estudio realizado en la Comunidad Vituyo da conocer que los suelos de las *aynuqas* de *K'aysillani*, *Chuñawi* y *Wilaxi*, en base a los saberes milenarios y criterios ancestrales, son calificados como suelos descansados y de buena fertilidad; esta calificación local fue corroborado por la evaluación cromatográfica de Pfeiffer, estableciendo que los suelos de las *aynuqas* *K'aysillani* y *Chuñawi* corresponden a suelos de calidad moderada aptos para cultivos y forrajes andinos, y los suelos de la *aynuqa* *Wilaxi* corresponden a suelos de buena calidad aptos para cultivos andinos. Sin embargo, para

la ciencia convencional, en base a los análisis de laboratorio, todos los

suelos de la *aynuqa* fueron de baja fertilidad (Chino, Z. 2018).

**Figura 1.**  
**Configuración perfil de suelo comunidd Huaraco - conocimientos convencional y ancestralandino**

CONOCIMIENTO CONVENCIONAL	CONOCIMIENTO ANCESTRAL ANDINO
	
<p>Perfil suelo tipo altiplano central, Comunidad Huaraco, con horizontes diferenciados. Capa arable de textura Franco arcillosa; pH: 6,8; Cond.Elec.: 0,049 mmohs/cm, Materia orgánica: 1,51%; N: 0,09%; P: 1,50 ppm; K: 0,71 meq/100g. Calificación convencional: Suelos de baja fertilidad.</p>	<p><i>Kamanakas</i> de la Comunidad Huaraco que mantienen vigente los conocimientos ancestrales de configuración de los suelos; calificaron al suelo como <i>Taqiak'a</i>, suelos buenos y apto para cultivos propios del lugar. La evaluación cromatográfica de Pfeiffer, corroboró la apreciación y calificación de los agricultores del lugar de estudio.</p>

Dando continuidad a la investigación y con la finalidad de validar y retroalimentar los criterios locales de la configuración aymara de los suelos agrícolas, se realizaron otras investigaciones conjuntas y participativas entre los *Kamanakas* de la comunidad y los técnicos agrónomos. Se menciona la investigación realizada en Comunidad Achaca, Municipio de Tiahua-

naco (2002) que se visualiza en la figura 2, y cuyos resultados coinciden con los obtenidos en los trabajos citados anteriormente. También Chilon Molina (2022), ha proyectado un Centro de Capacitación y Difusión del valor patrimonial en el sitio arqueológico de Tiahuanaco, para la difusión de los saberes locales y de los suelos.

**Figura 2.**  
**Configuración Perfil de Suelo Comunidad Achaca Tiahuanaco - Conocimientos Convencional y Andino**

CONOCIMIENTO CONVENCIONAL	CONOCIMIENTO ANCESTRAL ANDINO
	
<p>Perfil suelo Achaca, Tiahuanaco, suelo profundo. Capa arable de textura Franco arcillosa; pH: 7,3; Cond.Elec.: 1400 mmohs/cm, Materia orgánica: 2,3%; N: 0,18%; P: 12,3 ppm; K: 2,8meq/100g. Calificación convencional: Suelo de moderada a baja fertilidad.</p>	<p>Con ayuda de Comunarios originarios de mayor edad, jóvenes de las Universidades rurales están aprendiendo, practicando y recuperando el conocimiento y técnicas ancestrales andinas, del cuidado de los suelos y los principios de la configuración de los suelos de Tiahuanaco.</p>

El trabajo de investigación más reciente (2021), se realizó la Comunidad Huancané, Provincia Omasuyos Departamento de La Paz, mediante un trabajo conjunto entre los Kamananakas de la Comunidad y los técnicos, describiendo el perfil de suelo ubicado en el sector Calvario. Los técnicos aplicando los principios del Soil Taxonomy realizaron la descripción convencional de los horizontes del perfil del suelo, y los Jilakatanaka, Kamananaka y la destacada participación de las kullakanaka de la Comunidad, realizaron la descripción y configuración local del suelo y de sus capas, aplicando los criterios de la herencia de la

cosmovisión andina y el conocimiento ancestral aymara (Figura 3). La capa arable (Ap) corresponde a una textura franca determinado por el laboratorio, y de acuerdo a la denominación Aymara corresponde a Japú puruma, siendo calificada como una capa que hace madurar los tubérculos. El horizonte profundo (Bw21) es de textura arcillosa verificada por el laboratorio, en la nomenclatura aymara es Link'i, determinada por las kullakanaka, que con gran destreza determinaron al tacto esta cualidad textural (figura 4). Los técnicos con los datos de laboratorio calificaron a los suelos como de baja a mediana fertilidad, pero

para nuestros hermanos originarios de Huancané, sus suelos son maduros, sanos y fuertes, aptos para los cultivos tradicionales de la zona; y una vez más la evaluación

cromatográfica de Pfeiffer confirmó la valoración de los suelos realizada por nuestros hermanos aymaras de la Comunidad Huancané, Provincia Omasuyos.

**Figura 3.**  
**Configuración perfil de suelo Comunidad Huancané Omasuyos - conocimientos convencional y andino ancestral**

CONOCIMIENTO CONVENCIONAL	CONOCIMIENTO ANCESTRAL ANDINO
	
<p>Perfil suelo comunidad Huancané, suelo con capa arable de textura Franca; pH: 7,8; Cond.Elec.: 0,59 mmohs/cm, Materia orgánica: 2,5%; N: 0,17%; P: 15ppm; K: 0,30meq/100g. Por la calificación convencional, se trata de suelo de moderada a baja fertilidad.</p>	<p>Hermanos originarios de Huancané aplican el conocimiento ancestral andino, y configuran sus suelos, con sus criterios locales propios; en este caso calificaron sus suelos como desarrollados, suelos maduros de buena calidad y aptos para los cultivos tradicionales.</p>

Tomando en cuenta los resultados de las investigaciones de campo, y el diálogo horizontal entre los *Kamanakas* Comunales y los técnicos, se establecieron las siguientes evidencias:

- 1ro. El sistema ancestral andino aymara de clasificación y uso racional de los suelos agrícolas sigue vigente, a pesar del tiempo trans-

currido y del ingreso a la zona altiplánica de tecnologías foráneas como los agroquímicos y las semillas híbridas.

- 2do. El conocimiento ancestral andino es cultural y epistemológicamente diferente del conocimiento occidental, pero es permeable a los cambios actuales del mundo.
- 3ro. A pesar de las diferencias epis

temológicas entre los conocimientos occidental y Andino, se evidencia que es posible construir sinergias entre el conocimiento andino y el conocimiento convencional,

seleccionando aquellos criterios que sean afines y complementarios entre ellos, dejando de lado aquellos que se autodestruyen o se destruyen entre ellos.

**Figura 4.**  
**Trabajo Sinérgico entre Comunarios de Huancané y Técnicos**

CONOCIMIENTO CONVENCIONAL	CONOCIMIENTO ANCESTRAL ANDINO
	
<p>Hermanas de la Comunidad Huancané, con gran destreza y recordado los saberes andinos, determinan la textura en muestra suelo húmedo.</p>	<p>Diálogo de saberes y trabajo conjunto entre hermanos de la Comunidad Huancané, Omasuyos y técnicos Agrónomos de la UNIBOL-ATK.</p>

### Categorías y criterios andinos de clasificación de suelos

Los agricultores de las Comunidades originarias aymaras de Huaraco del Municipio Sica Sica de la Provincia Aroma, Comunidad Ejra Huaraca, de la provincia Pacajes, Comunidad Achaca del Municipio Tiahuanaco, Comunidad Huancané de la Provincia Omasuyos, Comunidad Cuyahuani del Municipio Huarina Batallas y la Comunidad Warisata del Municipio de Achacachi, configuran los suelos agrícolas en base a

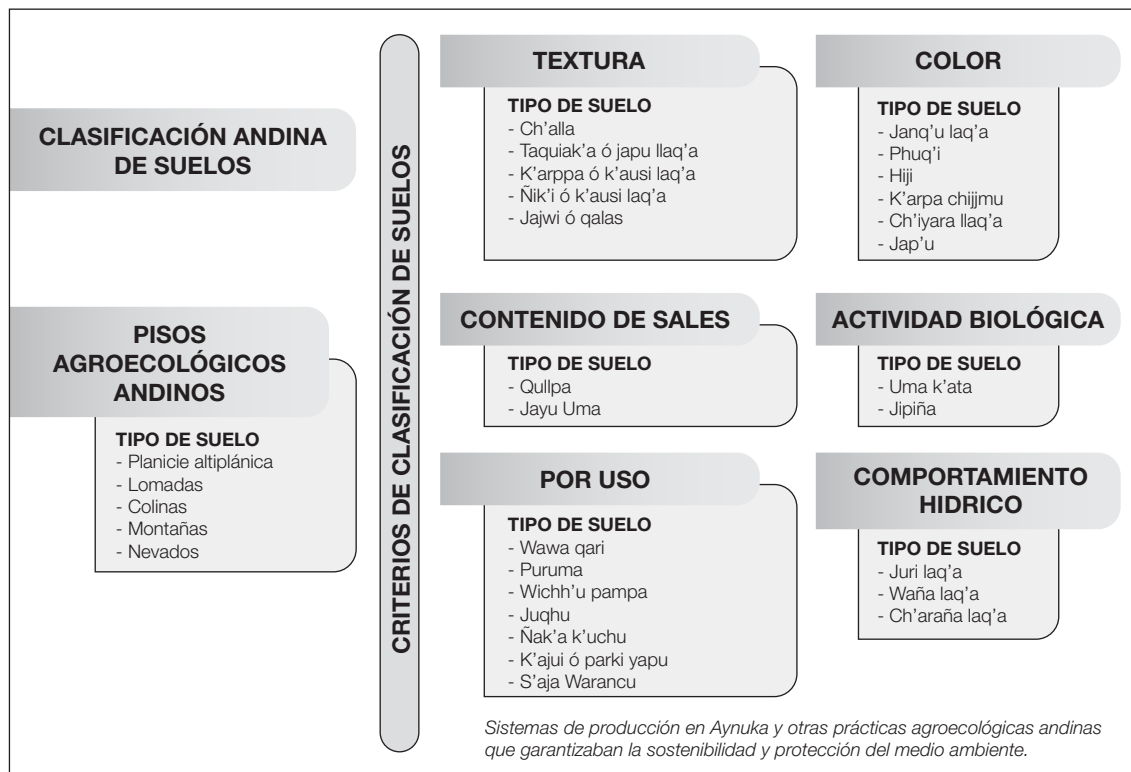
seis criterios locales jerarquizados, lo que no implica que sean los únicos criterios sino los más utilizados.

- Por la textura de la capa arable y de las capas profundas
- Por el color relacionado con el contenido de materia orgánica
- Por la salinidad
- Por la actividad biológica
- Por su uso
- Por su comportamiento hídrico y contenido de humedad.

En el gráfico 2 se esquematiza los principales criterios locales de clasificación y las categorías de suelos identificados, por los pobladores de las comunidades aymaras

de estudio; siendo el resultado del trabajo conjunto de comparación de los conocimientos ancestrales andinos, y los conocimientos convencionales.

**Tabla 2.**  
**Criterios Andinos de la Clasificación de Suelos**



### Descripción Clasificación de suelos por su Textura

- **Ch'alla:** Suelos arenosos, limosos y areno-limosos que contienen de 60 a 80% de arena. No retienen el agua, se secan rápidamente. La humedad es aprovechada directamente por las plantas, lo que garantiza una germinación rápida.

Con poco contenido de materia orgánica, pero son cultivables; son suelos secos y sensibles a las heladas.

- **Taqiaq'a o japulaq'a:** Suelos francos, fáciles de trabajar, con regular contenido de humedad, aptos para cultivo de papa, quinua, trigo, cebada.
- **K'arpa o k'ausi laq'a:** Suelos

limosos y limo arcillosos que presentan una estructura más densa, por su elevado contenido de limo y arcilla. Se vuelven compactos y duros al secarse y son difíciles de trabajar. Sirven para fabricar adobes.

- **Ñik'i o llink'i:** Suelos arcillosos, arcillo-limosos y limosos, que contienen de 35 a 40% de arcilla. A veces resulta difícil distinguirlos de los anteriores.
- **Jajwi o qalas:** Suelos pedregosos que contienen hasta un 90% de gravas angulares y sub angulares. Esta capa de gravas reduce la incidencia de las heladas y actúa como una superficie de protección frente a la escorrentía y erosión.
- Si hay variación textural, los Comunitarios nombran distintamente las capas u horizontes profundos y las superficiales. Para fines de clasificación de suelos, hacen referencia siempre a la capa superficial y a veces a capas más profundas.

### Clasificación según el color y contenido de materia orgánica

- **Janq'u laq'a:** Suelos de color claro, con bajo contenido de materia orgánica, inadecuados para la actividad agrícola.
- **Phuq'i:** Suelos volcánicos de coloraciones blanquecinas, están presentes en las colinas, no sirven para cultivos, sólo crecen algunos pastos nativos; se utilizan para lavar ollas.
- **Hiji:** Suelos de color gris claro y amarillento, arenosos, no aptos

para el cultivo por el exceso de limonita.

- **K'arpa chijmu:** Suelos de color oscuro, rojizos (*wila laq'a*) y ocre. Son suelos agrícolas con un buen contenido de materia orgánica, buena estructura y alta estabilidad estructural. El color rojizo está generalmente asociado a la presencia de carbonatos con impurezas de hierro y a un pH alcalino.
- **Ch'iyara laq'a:** Suelos negros y turbosos. Son suelos de altura y de lugares húmedos, presentan un pH ligeramente ácido (pH: 5 a 6) y una textura franca a franco arcillosa.
- **Jap'u:** Suelos negros, muy orgánicos, francos a franco arenosos, de estructura grumosa.

### Clasificación por su contenido de sales

- **Qullpa:** Suelos salinos, caracterizados por presentar eflorescencias salinas. Solamente algunos cultivos tolerantes pueden prosperar, tales como la quinua, el tarwi y la cañahua.
- **Jayu uma:** Son depósitos de salmuera, acumulaciones salinas combinadas con aguas cargadas de cloruros, sulfatos, carbonatos, y otras sales. No son cultivables.

### Clasificación por su Actividad Biológica

- **Uma k'ata:** Suelos con un alto contenido de humus, con presencia de un gran número de organismos y microorganismos tales como



lombrices, enquitreídos, hongos, algas, bacterias, actinomicetos.

- **Jipiña:** Designa a un suelo totalmente antrópico, elaborado o "fabricado" por el hombre; tal es el caso de la capa cultivable de las terrazas o taqanas, la capa arable de los sukakollus, de las q'otas y de los campos hundidos.

### Clasificación por el Uso del suelo

- **Wawa qari:** Suelos que están en descanso por uno a tres años.
- **Puruma:** Suelos que están en descanso por 10 a 20 años, periodo durante el cual recuperan su fertilidad natural y son incorporados al sistema de aynuqa.
- **Wichh'u pampa:** Suelos de pasturas nativas, aptos para el pastoreo de camélidos, ovinos, vacunos, y otros animales.
- **Jhuqu:** Suelos de bofedales, que con un buen manejo del drenaje y de los excesos de agua posibilitan el crecimiento y desarrollo de la flora nativa, que desde tiempos ancestrales han favorecido la crianza de los camélidos.
- **Ñak'a k'uchu:** Suelos con aptitud forestal que están ubicados, mayormente, en rinconadas húmedas. Son suelos de colores oscuros.
- **K'ajui o parki yapu:** Suelos gravosos, franco arenolimoso gravosos, que sirven para el cultivo a secano. Están ubicados en laderas con pendientes pronunciadas.
- **S'aja warancu:** Suelos margina-

les que presentan procesos de erosión irreversible; sólo para protección.

### Clasificación por su Comportamiento Hídrico y Contenido de Humedad

- **Juri laq'a:** Suelos con buen contenido de humedad, con propiedades físicas que favorecen el almacenamiento del agua, manteniéndose en capacidad de campo durante periodos significativos de tiempo. Son friables, fáciles de trabajar y roturar.
- **Waña laq'a:** Suelos secos, generalmente arenosos, en los cuales sólo prospera una vegetación natural xerófitica.
- **Ch'araña laq'a:** Son aquellos suelos inundados que están permanentemente saturados con agua y con mal drenaje; ancestralmente han sido utilizados para los sukakollus.

### Aporte de la Ciencia Ancestral Andina a la Ciencia Convencional

En el conocimiento ancestral aymara, se opone a los suelos húmedos (**juri laq'a**) los suelos secos (**waña laq'a**). En la sabiduría andina estas denominaciones se refieren al contenido de agua disponible que presentan los suelos en un momento dado. En el estudio del conocimiento andino se ha constatado los siguientes hallazgos:

- Los suelos descritos por los Comunitarios aymaras, como los **suelos más secos** a los que denominan **ñik'i, k'arpa (suelos arcillosos)**,

son desde el punto de vista de la ciencia occidental, aquellos suelos que contienen una mayor humedad de acuerdo a los análisis de laboratorio, del orden del 21% de humedad volumétrica. Los suelos descritos por los Comunarios aymaras como los **suelos más húmedos** denominados **ch'alla, jajwi (suelos franco arenosos)**, de acuerdo a la ciencia occidental son los suelos más secos porque de acuerdo al análisis de laboratorio contienen sólo alrededor de un 9 % de humedad volumétrica.

- ii) Esta contradicción entre el conocimiento occidental y el conocimiento ancestral andino es resuelto y explicado por el conocimiento milenario “... *el conocimiento ancestral andino sobre la humedad disponible del suelo para la planta, no se refiere a la cantidad total de agua del suelo, sino a la disponibilidad del agua para las plantas en un momento dado...*”, lo que a su vez está relacionado directamente con el abonamiento orgánico de los suelos agrícolas, que provee coloides húmicos, nutrientes, una mayor actividad microbial, vitaminas, hormonas, sustancias mucilaginosas, que actúan como esponja de almacenamiento de agua.
- iii) Este conocimiento ancestral andino ha sido aceptado por la ciencia occidental en los tiempos contemporáneos y se lo estudia como los *Potenciales energéticos del agua*, conformada por los potenciales mátrico, salino, hidrostático, y otros potenciales.
- iv) Con esta y otras constataciones de campo, se evidencia que las clasificaciones de suelos de nuestros pueblos originarios andinos aymaras y quechuas son a veces más precisas que algunos estudios edafológicos y mapas de instituciones especializadas que no toman en cuenta aspectos relacionados con la cosmovisión ancestral, la historia, el manejo espacio-tiempo tipo la **aynuqa** andina y la **milpa** mesoamericana.
- v) Con el estudio y la valoración del conocimiento ancestral andino, no se pretende negar ni desmerecer el conocimiento occidental del suelo, sino entender sus alcances y limitaciones, sobre todo cuando se pretende introducir conocimientos y tecnologías generadas en otras latitudes a un medio completamente diferente en lo geográfico, cultural y socio económico.
- vi) A estas alturas de la historia en un contexto de globalización, pandemias y cambio climático, es recomendable que antes que confrontar estos dos conocimientos diferentes, se tiene que construir sinergias, buscado una complementación y colaboración entre nuestros productores originarios, y los técnicos jóvenes; sin perder tiempo con aquellos técnicos cuya mentalidad globalizada no va a cambiar.
- vii) El reto es contribuir con acciones concretas, en la recuperación y mejoramiento de los

sistemas productivos campesinos actuales y el fortalecimiento de la cultura y la ciencia ancestral aymara. En este contexto un

hecho que coadyuva este propósito, es la formación de los nuevos profesionales y científicos en la UNIBOL Aymara Tupak Katari.

**Figura 5.**  
Testimonios gráfico del Aporte UNIBOL Aymara Tupak Katari a la ciencia andina.

CONOCIMIENTO CONVENCIONAL	CONOCIMIENTO ANCESTRAL ANDINO
	
<p>Perfil de suelos de la zona cultivable de Warisata, descrita por estudiantes de la Carrera de Agronomía de la UNIBOL Aymara Tupak Katari.</p>	<p>Estudiantes de la UNIBOL Aymara Tupak Katari, participantes en el estudio de clasificación andina y convencional de suelos agrícolas en Warisata.</p>

### Sistema Ancestral de Alimento al “suelo vivo”

Es necesario hacer referencia al conocimiento andino de la elaboración y uso de múltiples abonos orgánicos con los que se alimentaba al “suelo vivo” (Chilon, 2009), lo que se asociaba con tecnologías de cuidado y preservación del suelo como la *aynuqa* (equivalente a la *milpa* mexicana), de origen ancestral andino que se define como un sistema cultural, espiritual y tecnológico, relacionado con el trabajo

comunitario, pero de utilidad familiar, que consiste en la rotación tiempo espacio del suelo agrícola, con el uso continuo y diversificado de una zona por 5 a 10 años, para recién pasar a otra *aynuqa*, entrando en descanso por períodos que tradicionalmente llegaron hasta los 40 años, lo que posibilitaba la recuperación de la fertilidad de los suelos, y garantizaban la soberanía alimentaria (Quinaya, 2016). En algunas comunidades andinas, la *aynuqa*, tienen la particularidad que cada una se divide en dos zonas, una de cultivo inicial y la otra de

cultivo siguiente; en la primera zona de cultivo inicial, las familias se distribuyen y trabajan las parcelas, con cultivares variados y rotatorios por un período de 3 a 4 años, para luego entrar en la producción de forrajes antes de entrar en descanso,

seguidamente trabajan la segunda zona por el mismo período de tiempo, al final del cual recién pasan a otra *aynuqa*, en donde se repite el ciclo; cada siembra y ciclo está acompañada de rituales y “pagos” a la madre tierra.

**Figura 6.**  
**Estudiantes Carrera Agronomía UNIBOL-Aymara Tupak Katari y la sinergia de ciencias.**

CONOCIMIENTO CONVENCIONAL	CONOCIMIENTO ANCESTRAL ANDINO
	
<p>La UNIBOL Aymara Tupak Katari forma a los futuros científicos agrónomos, que por analogía serán los médicos del suelo y de las plantas y coadyuvaran al desarrollo agrario de Bolivia.</p>	<p>Hermanos estudiantes aymaras de Carrera Agronomía UNIBOL Aymara Tupak Katari recuperan las prácticas ancestrales de manejo de suelos, y alimentan orgánicamente a nuestro “suelo vivo”.</p>

## Conclusiones

Gran parte de las investigaciones sobre el tema de la clasificación ancestral de los suelos, frecuentemente presenta una contraposición de opiniones que en ciertos casos llega a ser apasionada, entre quienes propugnan dejar atrás el pasado bárbaro y la inserción inevitable en la globalización mundial, frente a quienes, sin necesariamente negar la importancia del conocimiento científico actual, propugnan la recuperación y puesta en vigencia del conocimiento no-occidental de raíces mile-

narias y de su “retorno al futuro”. Esta polémica refleja evidentemente factores que están más allá de lo puramente epistemológico y prospectivo y tiene connotaciones ideológicas en tanto que alude al proceso que llevaron a cabo los invasores europeos en América, con acciones destructoras destinadas a quebrantar y desterrar los conocimientos andinos de larga data.

A diferencia del capitalismo global que considera a los suelos como una mercancía, y un objeto al que hay que explotar

hasta que reviente, para nuestros pueblos milenarios andinos y mesoamericanos, los suelos son "entes vivos" y los clasifica y dispone en base a categorías y criterios locales propios, por su color, textura, consistencia, retención de agua, materia orgánica y uso, pero cada nombre no indica una sola característica sino un conjunto de ellas. Todo ello bajo la connotación de Madre Tierra, a la que hay que cuidar, preservar y alimentar, para garantizar la continuidad y la regeneración de la vida.

El debate se hace necesario para asumir el reto de construir sinergias y animarse a colocarse dentro de los problemas que tienen nuestras comunidades originarias andinas y mesoamericanas, frente al cambio climático global y la pandemia. Además, la discusión queda abierta para entender los alcances y limitaciones de la ciencia occidental, sobre todo cuando se pretende introducir y sostener conocimientos y tecnologías generadas en otras latitudes, a un medio completamente diferente en lo geográfico, cultural, social y económico.

## Bibliografía

- Álvarez, J. (2017) "Educación Superior basada en la Filosofía Productivo-comunitario". Módulo I, Diplomado en Educación superior. UNIBOL-ATK, La Paz, Bolivia.
- Bracamonte, L. (2015) "Campesinos, Madre Tierra y Epistemología Occidental". En La Jornada del Campo N° 91, México D.F.
- Bartra, A. (2016) "De siembras barrocas y pensamientos salvajes", CE, México D.F.
- Chilon, C. E. (1996) "El software y el hardware de la Tecnología Andino-amazónica". Edit. CIDAT, UMSA, Imp. HISBOL, La Paz, Bolivia.
- Chilon, C. E. (2009) "Tecnologías Ancestrales y Reducción de Riesgos del Cambio Climático", Ministerio de Planificación del Desarrollo, PROMARENA, Imp. Arte Imagen, La Paz, Bolivia.
- Chilon, C. E. (2012) "Tecnologías ancestrales en tierras bajas de la Amazonía", Suplemento Bolivia Agraria 12(133), El Diario, jueves 16 de febrero 2012; La Paz Bolivia.
- Chilon, C. E. (2014) "Manual de Edafología" Ediciones CIDAT, Facultad de Agronomía UMSA. 2° Reedición de 1° Edición 1997, Talleres Gráficos HISBOL. La Paz-Bolivia.
- Chilon, C. E. (2016) "Conocimiento Occidental y No Occidental de los Suelos Agrícolas y Complejidad Plurinacional", Revista Apthapi 3(1):104-114 enero-abril 2017, ISSN: 2519-9382. Carrera de Ingeniería Agronómica-UMSA. La Paz, Bolivia.
- Chilon, C. E. (2017) "Edafología aplicada a la Sostenibilidad productiva del Suelo Vivo". Documento de cátedra, Carrera de Agronomía, Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari UNIBOL-ATK, Cuyahuani, Bolivia.
- Chilon, C. E. (2019) "Etnobiología Andina y Alimentación Ancestral del Suelo vivo". Revista Etnobiología, Vol. 17(3), 32-48, SOLAE, México D.F. Link enlace <https://revis-taetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/65>

- Chilon, C. E. (2022) "El retorno al futuro de los pueblos originarios frente a la incertidumbre de los cambios del mundo". En *Prospectiva y estudios del futuro. Epistemologías y experiencias en América Latina* (1), 127-145 CIDES-UMSA, Plural Editores, La Paz-Bolivia.
- Chilon - Molina, J. (2022) "Centro de capacitación y difusión del valor patrimonial del sitio arqueológico de Tiwanaku" Tesis de grado de Licenciatura en Arquitectura, Carrera de Arquitectura, Universidad Católica Boliviana, La Paz-Bolivia.
- Chino, Z. (2018) "Evaluación del Estado y Calidad de Suelos en sistemas de aynuqas de la Comunidad Vítuyo, Provincia Aroma de Departamento de La Paz", Tesis de grado Ing. Agrónomo, Carrera de Agronomía, UNIBOL-ATK, La Paz Bolivia.
- Lewino, F. (2004) "Le mystere de la terre noire", in *Le Point*, N° 1672, París, Francia.
- PRATEC (1988) "Tecnologías Campesinas de los Andes. Entrevista a Emilio Núñez Conde", Vol.4, Perú
- Mollericona, M. (2016) "Marka Chuqiyapu Suyu Omasuyos Cantón Warisata Ayllu Ananea Uksana Tuqina Uñakipaña Uraqi Laq'anaka Sata Taqi Kasta Yapu Luratanakaru" (Evaluación de la Calidad de los Suelos aplicando la técnica Cromatográfica en las parcelas productivas de la Comunidad Ananea Provincia Omasuyos Departamento de La Paz) Tesis de grado Ing. Agrónomo, Carrera de Agronomía, UNIBOL-ATK, La Paz Bolivia.
- Quinaya, H. (2016) "Oruro Jach'a Pantaleón Dalence Suyu Cotaña Ayllu Tuquina Uraqi Laq'anakana aski jakawipa cromatografía ukampi uñakipaña yant'awi" (Determinación de la vida y salud de suelos aplicando la técnica cromatográfica en la aynuqas de la Comunidad Cotaña, Ayllu Tuqina, Provincia Pantaleón Dalence Departamento de Oruro). Tesis de Grado Ing. Agrónomo, Carrera de Agronomía, UNIBOL-ATK, La Paz Bolivia.

## Agradecimiento

A nuestros hermanos originarios de las Comunidades de Cuyahuani, Warisata, Huaraco, Achaca, Huanané y a todos aquellos hermanos andinos que nos acogieron y compartieron con nosotros sus conocimientos, experiencias y esperanzas. A las autoridades de la UNIBOL ATK Rector Dr. Abraham Tito Herrera P.PhD., al Director de la Carrera de Agronomía Ing. Omar Esquivel, al Lic. MVZ. Julio Cosme Flores del IITCAA, por el apoyo para la realización y sistematización de la presente investigación. Un agradecimiento especial a todos los colegas docentes de la UNIBOL ATK y a todos los estudiantes que participan en la línea de investigación Paradigma "Suelo Vivo"; a todos los profesionales y egresados a quienes el investigador ha contribuido en su formación profesional como docente en las cátedras de Suelos y plantas.

# EFFECTO DE DOS DOSIS DIFERENTES DE eCG SOBRE LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES EN VACAS CRIOLLAS

**Rolando C. Paxipati Parra**

*paxipatiparra@gmail.com*

**Alberto Magno Blanco Mamani**

*mvzblanco@hotmail.com*

## Amuyu laksu

Aka yatxatawinxa tukupasti kunatixa eCG *respuesta ovárica*, akampisa *producción de embriones* ukanakana apnaqawipa chanichi. Aka yatxatawitakisti suxta wakanakawa apnaqasi, ukatsti, pä tamaru t'aqasi, sapa maya kimsa uywampi uñtaya-ta. Sañani: T1 (n=3) 0 uruna: *Inserción de 0.5 g P4 (DIB) + 3 mg de BE*, 4 uruna: *Aplicación i.m. de 2000 UI eCG*, suxta uruna: *Aplicación i.m. de 33.55 mg de PGF2alfa*, 7 uruna: *Retiro de P4*, kimsa qallqu uruna: *Aplicación i.m. de 0.021 mg de GnRH + IA (pm)*, 9 uruna: ukatsti, 2° I.A. (am). T2 (n=3), akasti, T1 kipkakiwa, mä mayjit'ampi eCG ukata. Akasti 1500 ukjawa. Ukampirusti, aka yatxatawinxa *embriones* ukanakaxa 7 uruna, nayriri simana pachana IA akasti *método no quirúrgico* ukampi ramasiwayi. Ukjarusti, aka yatxatawi uñanchañatakisti, *prueba de T student* ukampiwá phuqasiwayi. CL ukana jakhuwipasti, nayriri apnaqawipasti 7.33 ukanwa. Jichhasti, payiri apnaqawinsti 5 ukjanwa. Taxpacha *embriones* ukanakaxa ramatasti 5.33 ukjanwa, nayriri apnaqawitaki. Ukjarusti, payiri apnaqawitakisti, 2.67 ukjarakiwa. ET ukatakisti, 3.33 ukjarakiwa, ukatxa, 1.0 *embriones* ukjarakiwa mayirimpi payirimpi apnaqawinxa. Tukuyañatakixa, *embriones no trasferibles* ukanakaxa 2 y 1.67 ukjarakiwa mayiritaki, ukampis payiritaki apnaqawipaxa. Aka

wakanakaxa kipkakamakiwa 1500 y 2000 UI de eCG ukampiwá, akasti suma kasta, suma jakhuwi *embriones* ukanakampirakiwa.

**Jisk'a arunaka:** Vacas criollas, eCG, embriones.

## Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of eCG application on ovarian re-sponse and embryo production. 6 cows were used, two groups of 3 animals were formed. T<sub>1</sub> (n=3) day 0: Insertion of 0.5 g P4 (DIB) + 3 mg BE, day 4: Application i.m. of 2000 IU eCG, day 6: Application i.m. of 33.55 mg of PGF2alpha, day 7: Withdrawal of P4, day 8: Application i.m. of 0.021 mg GnRH + AI (pm), day 9: 2nd A.I. (am). T<sub>2</sub> (n=3) the same as treatment T<sub>1</sub> with the only difference being that the eCG dose was 1500. The embryos were collected 7 days after the first AI by the non-surgical method. To analyze the data, the T-student test was used. The number of CL in treatment I was 7.33 while for treatment II it was 5, the total number of embryos collected was 5.33 for treatment I and 2.67 for treatment II, with respect to ET 3.33 and 1.0 embryos for treatment II. treatment I and II, finally the non-transferable embryos were 2 and 1.67 for treatment I and II. Creole cows respond similarly to 1,500 and 2,000 IU of eCG in terms of quality and number of embryos.

**Keywords:** Creole cows, eCG, embryos.

## Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de aplicación de eCG en la respuesta ovárica y la producción de embriones. Se utilizaron 6 vacas, se formaron dos grupos de 3 animales. T<sub>1</sub> (n=3) día 0: Inserción de 0.5 g P4 (DIB) + 3 mg de BE, día 4: Aplicación i.m. de 2000 UI eCG, día 6: Aplicación i.m. de 33.55 mg de PGF2alfa, día 7: Retiro de P4, día 8: Aplicación i.m. de 0.021 mg de GnRH + IA (pm), día 9: 2° I.A. (am). T<sub>2</sub> (n=3) igual que el tratamiento T<sub>1</sub> con la única diferencia que la dosis de eCG fue de 1500 UI. La colecta de embriones se realizó 7 días de la primera IA por el método no quirúrgico. Para analizar los datos se empleó la prueba de T *student*. El número de CL en el tratamiento I fue de 7.33 mientras que para el tratamiento II fue de 5, el total de embriones colectados fue de 5.33 para el tratamiento I y 2.67 para el tratamiento II, con respecto al ET 3.33 y 1.0 embriones para el tratamiento I y II, finalmente los embriones no trasferibles fue 2 y 1.67 para el tratamiento I y II. Las vacas criollas responden similarmente con 1500 y 2000 UI de eCG en cuanto a calidad y número de embriones.

**Palabras clave:** Vacas criollas, eCG, embriones.

## Introducción

Tradicionalmente, los tratamientos de gonadotropina se iniciaban durante la fase luteal media, de aproximadamente 9 a 11 días después del celo (Bo et al., 1995; Mapletoft et al., 1989) cercano al tiempo de emergencia de la segunda onda folicular<sup>3</sup>. Sin embargo, se produjo una mayor

respuesta superovulatoria cuando se iniciaron los tratamientos en el día de la emergencia de la onda folicular, en contraposición a 1 día antes, 1 o 2 días después de la emergencia de la onda<sup>4</sup>. Por lo tanto, los protocolos de superovulación tradicionales tienen dos inconvenientes: 1) el requisito de disponer de personal capacitado dedicado a la detección de celo, y 2) la necesidad de tener todos los donantes en estro al mismo tiempo con el fin de iniciar los tratamientos en los grupos de animales. Recientemente hemos resumido los protocolos de superovulación actuales para el ganado bovino (Bo & Mapletoft, 2014; Bo et al 2018). Una alternativa que no requiere la aplicación continua de la dosis de hormonas de superovulación es la gonadotropina coriónica equina (eCG) que es un fármaco hormonal de media vida larga (hasta 3 días) producido en los cálices endometriales de la yegua preñada de 40 a 130 día (BD & SD, 1991) En cambio, la hormona folículo estimulante (FSH) es extraída de la pituitaria de algunos animales domésticos, principalmente de porcinos y ovinos y por su difícil obtención, el precio en el mercado es alto. El uso de la eCG en tratamientos superovulatorios sería una buena alternativa de hacer más eficiente en términos de costos y manejo reproductivo los programas de producción de embriones, de comprobarse que los resultados en respuesta superovulatoria, en calidad y número de embriones no difieren a los protocolos utilizados actualmente.

En los inicios de la transferencia de embriones, la eCG fue empleada para inducir superovulación en hembras donantes (B.D. Murphy 2012) Sin embargo, pese a que su larga vida media confiere la ventaja de superovular por medio de una



única inyección, esta característica también limita su utilidad, ya que tiene la tendencia a estimular en exceso el ovario, resultando en múltiples folículos anovulatorios y un rendimiento de embriones viables altamente variable (M.M. Murphy., 2012) Recientemente también se demostró que hay una disminución en la respuesta superovulatoria después de la tercera aplicación consecutiva de 2000 U.I de eCG, debido probablemente a la producción de anticuerpos anti-eCG<sup>10</sup>. Sin embargo, en los últimos años, y en relación con lo planteado por Price et al.<sup>11</sup>, las dos últimas dosis de FSH fueron sustituidas por diferentes dosis de eCG. Es así como en algunos estudios se han encontrado efectos benéficos de la asociación de FSH+eCG, (Soria Parra et al., 2018; Mattos et al.2021) mientras que en otros estudios no tuvo ningún efecto<sup>14</sup>. Debido a que, en la mayoría de los trabajos referenciados, se ha comprobado el efecto benéfico de la adición de eCG en el último día de la superovulación, en la siguiente serie de experimentos se buscó generar información sobre los beneficios de utilizar diferentes dosis de eCG en el momento que se coloca la primera PGF (día 6), de un protocolo de superovulación con progesterona, estradiol y FSH. El objetivo del presente trabajo fue comparar dos diferentes dosis de eCG (1500 UI vs. 2000 UI) y su efecto en la respuesta superovulatoria de bovinos criollos en calidad y número de embriones.

## Materiales y métodos

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad Achaca de la Tercera Sección Municipal de Tiahuanacu de la provincia Ingavi del departamento de La Paz, en la

gestión 2022. Geodésicamente, se encuentra ubicado entre los paralelos 16° 33' de Latitud Sur y 68° 41' de Longitud Oeste, a 3639 msnm (PDM-Tiahuanacu, 2020).

Se utilizaron 6 vacas criollas de 4 a 5 años de edad, con un manejo semi estabulado, los animales fueron seleccionados de acuerdo a sus condiciones alimenticias, sanitarias y reproductivas. Se formaron dos grupos al azar de 3 animales. Los tratamientos utilizados son los siguientes:

T<sub>1</sub> (n=3) día 0: Inserción de 0.5 g P4 (DIB) + 3 mg de benzoato de estradiol, día 4: Aplicación im de 2000 UI eCG, día 6: Aplicación im de 33.55 mg de PGF2alfa, día 7: Retiro de P4, día 8: Aplicación im de 0.021 mg de acetato de buserelina + IA (pm), día 9: 2° I.A. (am).

T<sub>2</sub> (n=3) igual que el tratamiento T<sub>1</sub> con la única diferencia que la dosis de eCG fue de 1500 del mismo producto. La colecta de embriones se realizó 7 días de la primera inseminación por el método no quirúrgico. Los procedimientos y clasificación de embriones fueron realizados de acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS). Para analizar los datos se empleó la prueba de T student.

## Resultados

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 1, no se observaron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos respecto a las variables analizadas.

**Tabla 1.**  
**Efecto de tratamiento superovulatorio con dos diferentes dosis de eCG**

Variable	eCG (2000 UI)	eCG (1500 UI)	P-valor
Número de animales	3	3	
Nº cuerpos lúteos	7.33 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>	0.0572
Total, estructuras	5.33 <sup>a</sup>	2.67 <sup>a</sup>	0.0993
Nº de embriones transferibles	3.33 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>	0.0913
Nº de embriones de transferibles	2.00 <sup>a</sup>	1.67 <sup>a</sup>	0.6433

<sup>A</sup> Literales similares en la misma fila indican que no hay diferencia significativa ( $p > 0.05$ ).

## Discusión

Martins et al.<sup>15</sup>, se evaluó el efecto de eCG en respuesta superovulatoria en 3 tratamientos en donantes Holstein y Nellore, con dosis de 2000, 2500 UI eCG y 100 mg pFSH respectivamente, no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvieron en promedio  $6.9 \pm 1.0$ ,  $4.4 \pm 0.7$  y  $4.6 \pm 0.9$  embriones transferibles en los tratamientos de 2000 UI eCG y 2500 UI eCG, FSH-100 mg respectivamente. Estos resultados son inferiores a los reportados en el presente trabajo en los T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, tal como se observa en el cuadro 1.

Martins et al.<sup>15</sup>, utilizaron la eCG como hormona superovulatoria, con dosis de eCG a 1500 y 2000 UI eCG en donantes Nellore, obtuvieron una menor cantidad de embriones viables ( $3.08 \pm 0.61$ ) en comparación con la dosis de 2000 UI ( $6.67 \pm 1.08$  embriones viables), tendencia relativamente similar en nuestros resultados. Asimismo, obtuvieron la misma eficiencia con FSH ( $7.42 \pm 1.11$  embriones viables). Martins et al.<sup>16</sup>, evaluaron el efecto

de la respuesta superovulatoria de la eCG en donantes Holstein, en 3 grupos (200 mg FSH, 2000 UI eCG y 2500 UI eCG). No se observaron diferencias significativas en embriones transferibles y congelables, entre los tratamientos: con FSH-200 mg ( $7.92 \pm 1.05$  y  $7.00 \pm 1.06$  respectivamente), 2000 UI eCG ( $6.67 \pm 1.07$  y  $6.33 \pm 1.09$  respectivamente) y 2500 UI eCG ( $8.08 \pm 0.74$  y  $6.75 \pm 0.51$  respectivamente). Resultados inferiores han sido obtenidos en nuestro estudio, lo que indica la capacidad estimuladora de la ovulación del eCG concluyendo que se puede recomendar su uso en protocolos de superovulación en animales criollos.

Por otro lado, Rengifo et al.<sup>17</sup>, evaluaron el efecto de dos dosis diferentes de eCG (2000 UI vs. 2500 UI) sobre la producción de embriones en vaquillas Holstein en condiciones tropicales, obtuvieron en promedio 8.13 y 8.25 embriones colectados, en cuanto a los embriones transferibles reportaron 4.88 y 5.25 embriones, en comparación a 2000 UI de eCG nuestros resultados son inferiores con

respecto al número de embriones transferibles.

## Conclusiones

Por último, aunque hay una necesidad de más estudios sobre la administración de eCG para superovulación ovárica y producción de embriones, su uso permite un manejo racional, sin comprometer los

protocolos de superovulación tasas de producción de embriones en bovinos criollos en el altiplano boliviano.

El uso de la eCG en programas de producción de embriones como hormona superestimulante, tiene la ventaja en realizar una sola aplicación, ya que tiene una vida media larga en sangre a diferencia de la pFSH, facilitando así el manejo y encierro de los animales.

## Bibliografía

- B.D. Murphy. (2012). Equine chorionic gonadotropin: an enigmatic but essential tool. *Anim Reprod*, 9(3), 223–230.
- Baruselli, P. S., De Sá Filho, M. F., Martins, C. M., Nasser, L. F., Nogueira, M. F. G., Barros, C. M., & Bó, G. A. (2006). Superovulation and embryo transfer in *Bos indicus* cattle. *Theriogenology*, 65(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.10.006>
- BD, M., & SD, M. (1991). Equine chorionic gonadotropin. *Endocrine Reviews*, 12(1), 27–44.
- Bó, G. A., & Mapletoft, R. J. (2014). Historical perspectives and recent research on superovulation in cattle. *Theriogenology*, 81(1), 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.09.020>
- Bó, G. A., Rogan, D. R., & Mapletoft, R. J. (2018). Pursuit of a method for single administration of pFSH for superstimulation in cattle: What we have learned. *Theriogenology*, 112, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.09.034>
- Ginther, O. J., Knopf, L., & Kastelic, J. P. (1989). Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves. *Journal of Reproduction and Fertility*, 87(1), 223–230. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0870223>
- M. M. Bevers, S. J. Dieleman, H. T. M. Tol, H. T. M. Van, & Blankenstein, D. M. (1989). Changes in pulsatile secretion patterns of LH, FSH, superovulation with PMSG. *Journal of Reproduction and Fertility*.
- Mapletoft, R. J. (2002). Recent advances in the superovulation in cattle. *Reproduction, Nutrition, Development*, 44(1), 89–98. <https://doi.org/10.1051/rnd>
- Martins, C. M., Oliveira, L. G., Crepaldi, G.A., Sales, J.N.S., Baruselli, P. S. (2007). Efeito de diferentes doses de eCG na resposta superovulatória de doadoras Nelore (*Bos indicus*) inseminadas em tempo fixo. *Acta. Sci. Vet*, 35, 1237.
- Martins, C.M., Santos, I.C.C., Valentim, R., Sales, J.N.S., Reis, P.O., Crepaldi, G.A., Baruselli, P.S., D'Occhio, M. J. (2008). Efeito da redução do número de administrações de FSH na resposta superovulatória e na produção de embriões de doadoras nelore. 43(1), 31–40. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(94\)00010-R](https://doi.org/10.1016/0093-691X(94)00010-R)

- Mattos, M. C. C., Bastos, M. R., Guardieiro, M. M., Carvalho, J. O., Franco, M. M., Mourão, G. B., Barros, C. M., & Sartori, R. (2011). Improvement of embryo production by the replacement of the last two doses of porcine follicle-stimulating hormone with equine chorionic gonadotropin in Sindhi donors. *Animal Reproduction Science*, 125(1–4), 119–123. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2011.02.028>
- Nasser, L. F., Adams, G. P., Bo, G. A., & Mapletoft, R. J. (1993). Ovarian superstimulatory response relative to follicular wave emergence in heifers. *Theriogenology*, 40(4), 713–724. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(93\)90207-L](https://doi.org/10.1016/0093-691X(93)90207-L)
- O. Rengifo, L. Murga, M. Vasquez, Y. Alvarez, O. C. (2011). Efecto de dos dosis diferentes de eCG sobre la producción de embriones en vaquillas holstein en condiciones tropicales. 1, 111–112.
- Sartori, R., Sartor-Bergfelt, R., Mertens, S. A., Guenther, J. N., Parrish, J. J., & Wiltbank, M. C. (2002). Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *Journal of Dairy Science*, 85(11), 2803–2812. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74367-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74367-1)
- Soria Parra, M., Soria Parra, C., Méndez Álvarez, S., Argudo Garzón, D., Serpa García, G., Torres Inga, C., & Galarza Lucero, A. (2018). Valoración de dos protocolos de superovulación para la producción de embriones en vacas Holstein. *Revista de Producción Animal*, 30(2), 52–56.

# EFEECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE DOS PROTOCOLOS PROMOTORES DE DESARROLLO EN TERNERAS LACTANTES DE LA RAZA HOLSTEIN EN LA COMUNIDAD DE PIRCUTA DEL MUNICIPIO DE TIAHUANACO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

**Jilmar Ademar Alave Sandy**

*jilmaralave@gmail.com*

**Marisol Condori Quispe**

*mcondori588@gmail.com*

## Amuyu laksu

Aka irnaqa amtapaxa holstein kasta ñuñuri waka qallunakaru paya kasta yant'ampi jilawipana jilxatayiri uñakipaña ukhama wakt'ayäwixa utji: yant'a 1 ( $T_1$ ) = pasta probiotica + Vit. C, yant'a 2 ( $T_2$ ) modificador orgánico + Vit. C, uñjirinxa ( $T_0$ ) yant'a jani utjirini, jathi jalaqapawa yant'aña, manq'a aycharu turkikiptayata ukhamaraki usunakata jark'acaqñapataki. Tukt'ayawinakaxa mayjt'ayiri patilla jakhuna amuykipatanwa ukhamaraki yant'a medias de Duncan ukana, puriyatarakinwa yant'a ( $T_1$ ) utjarkinwa wali aski jathi jalaqa 8.73 kg mayjt'aya-tanxa yant'a ( $T_2$ ) 6.03 kg ukhamaraki uñjirina ( $T_0$ ) 2.33 kg, qalltana manq'a aycharu turkikiptayanxa yant'a ( $T_1$ ) ukanxa utjaraki waliaski jikxat awi 7.8 kg/kg jilakiparaki aka yant'a ( $T_2$ ) 10,76 kg/kg ukhamaraki ( $T_0$ ) 26.79kg/kg ukhamaraki usunakxatxa uñjasiwayarakiwa akaya txatawi pachana, wakaqallunakaxa usuntarakiwa uñjasiwayi uñjirinxa ( $T_0$ ) sapa patakata 66.7% wich'u usumpi ukhamaraki neumonía 33.3% mayni yant'anakana ukanxa janiwa usuntata wakaqallunakaxa uñjaskiti. Tukt'ayanxa aka yatxatawinxa uñjasirakispawa yant'a 1 ( $T_1$ ) ukaxa wakt'ayatanwa utjayarakiwa aski mayjt'awinaka aka uywachawina ukhamaraki

ñuñuri wakaqallunakata usunakata jark'acaqñatxa.

**Palabras Clave:** Wakanaka, jaqukiptairi orgánico, protocolos jach'anchairi, pasta probiótica.

## Abstract

Esearch's work was to evaluate the effect of two protocols development promoters in women tastings under the following detail: protocol 1 ( $T_1$ ) = probiotic past+ vit. c, protocol 2 ( $T_2$ ) = modifier orgánico + vit. c, in relation to the witness ( $T_0$ ), on the weight gain, food conversion and rate of fueron incidence of diseases. the results were submitted to a variance analysis and test of stockings duncan, where ( $T_1$ ) had the best weight gain with 8.73 kg superior to ( $T_2$ ) 6.03 kg and ( $T_0$ ) 2.33 kg, so also ( $T_1$ ) had the best food conversion of 7.8 kg / kg unlike ( $T_2$ ) 10.76 kg / kg and ( $T_0$ ) 26.79kg/kg, in the incidence of diseases evidenced y salt seats in the ( $T_0$ ) with 66.7% diarrea and neumonía with 33.3% defining that ( $T_1$ ) had bettereficiencia efficiency in productive performance and diseases in infants.

**Keywords:** Cattle, organic modifier, development protocols, probiotic paste.

## Resumen

El trabajo de investigación fue evaluar el

efecto de dos protocolos promotores de desarrollo en terneras lactantes bajo el siguiente detalle: Protocolo 1 ( $T_1$ ) = Pasta Probiótica + Vit. C, Protocolo 2 ( $T_2$ ) = Modificador Orgánico + Vit. C en relación al Testigo ( $T_0$ ), sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y tasa de incidencia de enfermedades. Los resultados fueron sometidos a un Análisis de Varianza y prueba de medias Duncan, donde ( $T_1$ ) tuvo la mejor ganancia de peso con 8.73 kg superior al ( $T_2$ ) 6.03 kg y ( $T_0$ ) 2.33 kg, así también el ( $T_1$ ) tuvo la mejor conversión alimenticia de 7.8 kg/kg a diferencia del ( $T_2$ ) 10,76 kg/kg y ( $T_0$ ) 26.79 kg/kg, en la incidencia de enfermedades evidenciadas terneras enfermas en el ( $T_0$ ) con 66.7% de diarrea y neumonía con 33.3% definiendo que el ( $T_1$ ) tuvo mejor eficiencia en el desempeño productivo y control de enfermedades en terneras lactantes.

**Palabras Clave:** Bovinos, modificador orgánico, protocolos de desarrollo, pasta probiótica.

## Introducción

La ganadería requiere alimentación de un balance en la dieta total, logrando un óptimo aprovechamiento de los nutrientes a menor costo, de ahí apoyar el suministro de cantidades adicionales de alimentos que cubran las deficiencias de forraje y/o que aporten nutrientes estratégicos para mejorar la digestión, aprovechamiento del alimento consumido por el animal, que requieren para mantener o mejorar la condición corporal, evitando descensos drásticos.

La propuesta de investigación está

sujeta a la realidad local por la preocupación relacionada con el manejo adecuado de la crianza de terneras en el altiplano, suplementando en su alimentación, utilizando dos protocolos como promotores de desarrollo; Pasta Probiótica + vit. C y Modificador Orgánico + vit. C como suplemento alimenticio con el objetivo de mejorar la ganancia de peso, conversión alimenticia y la incidencia de enfermedades durante su etapa de lactación, de esta manera diseñar alternativas y estrategias nutricionales en los espacios productivos que contribuirá al productor a mejorar el manejo y alimentación de las terneras. Bajo los siguientes objetivos: a) Evaluar el efecto de la suplementación de dos protocolos como promotor del desarrollo en terneras lactantes de la raza Holstein. b) Evaluar la ganancia de peso (GP) en terneras lactantes con la suplementación de dos protocolos promotores de desarrollo. c) Evaluar la conversión alimenticia (CA) en terneras lactantes con la suplementación de dos protocolos promotores de desarrollo y d) Determinar la incidencia de enfermedades en las terneras durante la duración de la investigación.

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad de Pircuta del Municipio de Tiwanaku de la Provincia Ingavi del Departamento de La Paz a 72 kilómetros de la ciudad del Alto, con acceso a la carretera internacional La Paz-Desaguadero, que vincula con la Hermana República del Perú. Se halla en la cuenca del sagrado Lago Titicaca, en la región altiplánica de Bolivia, entre las coordenadas geográficas 16<sup>a</sup> 24' a 16<sup>a</sup> 41' de Latitud sur y 68<sup>a</sup> 35' a 68<sup>a</sup> 50' de Longitud Oeste; y a una altura aproximada de 3.844 m.s.n.m.

## Materiales y métodos

### Descripción del estudio

La investigación consistió en evaluar la ganancia de peso, conversión alimenticia y la tasa de incidencia de enfermedades en las terneras desde el nacimiento con la suplementación de dos protocolos Pasta Probiótica y Modificador Orgánico ambos acompañados de vitamina C que se utiliza como suplemento y promotor de desarrollo de tal manera comparar su desempeño en relación al testigo.

### Procedimiento experimental

**Selección de terneras para el trabajo de investigación:** se empezó a seleccionar las 9 terneras de la raza Holstein y de similares pesos corporales de un promedio de 27 a 30 kg de peso vivo, con el fin de contar con una muestra homogénea para cada tratamiento

### Formulación de protocolos por tratamiento

Descripción de tratamientos para las terneras

- Protocolo 1 ( $T_1$ ) = Pasta Probiótica + Vitamina C
- Protocolo 2 ( $T_2$ ) = Modificador Orgánico + Vitamina C
- Testigo ( $T_0$ ) = Ningún protocolo

## Manejo de la alimentación

- **Para protocolo 1 ( $T_1$ ):** La alimentación durante la primera semana de vida, de las terneras se realizó de la siguiente manera: protocolo 1 que consta de Pasta Probiótica y vitamina C, administrado después de la primera toma de calostro.
- **Para el Protocolo 2 ( $T_2$ ):** La primera semana la alimentación se realizó de la siguiente manera: protocolo 2 que comprende de Modificador Orgánico y vitamina C administrada después de la primera toma de calostro.
- **Para el Testigo ( $T_0$ ):** El cuál es el testigo que no se realizó ningún tipo de aplicación. Para el protocolo 1 ( $T_1$ ), protocolo 2 ( $T_2$ ) y testigo ( $T_0$ ) la alimentación se realizó de manera homogénea como alimento base que se detalla a continuación:

Cada ternera después de la administración de los protocolos mencionados consumió leche diaria correspondiente al peso de cada ternera.

La segunda semana se le dio leche y se adicionó a la dieta de las terneras alimento con-centrado de inicio a voluntad como periodo de acostumbramiento.

**Tabla 1.**  
**Requerimiento de terneras lactantes**

ITEM	MS Kg	EN Ganancia Mcal/Kg	PC%
REQUERIMIENTO (A)	0,60	0,68	14,00

**Fuente:** Elaboración propia

Durante la tercera y la cuarta semana se dio leche y se ofreció alimento concentrado y heno de alfalfa picada a voluntad el cual se midió diariamente el alimento consumi-

do y rechazado de esa manera poder medir la conversión alimenticia y ganancia de peso.

**Tabla 2.**  
**Cantidad de alimentos empleados para la dieta de las ternera**

ALIMENTO	TCO	MS Kg	EN Ganancia Mcal/Kg	PC %
Heno alfa	0,25	0,23	0,05	6,89
Leche entera	1,50	0,18	0,55	1,38
Balanceado	0,25	0,22	0,01	5,73
APORTE (B)	2,00	0,63	0,60	14,00

**Fuente:** Elaboración propia

## Diseño de investigación

### Toma de datos:

- La ganancia de peso se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

Para determinar el índice de conversión alimenticia (CA) se tomó datos diariamente del alimento consumido.

- En conversión alimenticia (kg/kg), se calcula con la fórmula que se describe a continuación.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

La tasa de incidencia de una enfermedad se mide a través de la siguiente fórmula:

$$\text{T.I.} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ De casos nuevos de una enfermedad} \times 10^n}{\text{N}^{\circ} \text{ De animales libres de la enfermedad}}$$

### Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental y descriptivo, donde se evaluó la diferencia del uso de dos protocolos promotores del desarrollo en relación al testigo, la ganancia de peso, conversión alimenticia y la tasa de enfermedades.

### Metodología experimental

#### Factores de estudio

Los factores de estudio estuvieron constituidos por:



- Protocolo 1 ( $T_1$ ) = Pasta Probiótica + vitamina C.
- Protocolo 2 ( $T_2$ ) = Modificador Orgánico + vitamina C.
- Testigo ( $T_0$ ) = Sin protocolo.
- Variables de respuesta
- Ganancia de peso (GP) (kilogramos).
- Conversión alimenticia (CA) (kg/kg).
- Tasa de enfermedades expresado en 0%

## Resultados

### Ganancia de Peso (GP)

La variable de ganancia de peso a las 4 semanas de evaluación, que comprende a la etapa de crecimiento se determinó mediante la diferencia del peso final menos el peso inicial y se realizó el análisis de varianza, cuyos resultados se muestra en el ANVA.

**Tabla 3.**  
**Análisis de varianza de la ganancia de peso en terneras lactantes con dos protocolos de desarrollo.**

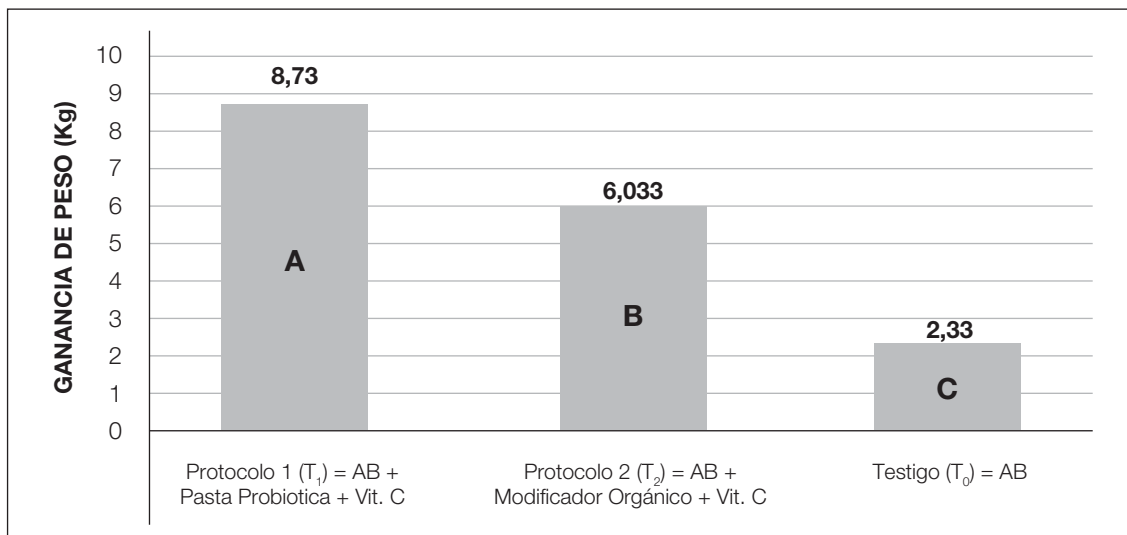
FV	GL	SC	SC	SC	P>F
Tratamientos	2	61.94	30.97	69.34	0.0001
Error	6	2.68	0.4		
Total	8	64.62			
Media	5.69				
CV	11.73%				

**Fuente:** Elaboración propia

Interpretación del análisis de varianza de la ganancia de peso de terneras Holstein con 2 protocolos, Pasta Probiótica + vitamina C y modificador orgánico + Vitamina C, donde se observó una diferencia estadística significativa ( $p > 0.0001$ ) entre los tratamientos. por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), y se acepta la hipótesis alter-

na ( $H_a$ ) con una media estadística de 5.69 kg de ganancia de peso, así mismo el coeficiente de variación es de 11.73 %, por tanto los datos obtenidos son confiables.

**Figura 1.**  
Comparación de medias (Duncan) para la variable Conversión Alimenticia con dos protocolos de desarrollo.



**Fuente:** Elaboración propia 2022

Interpretación de la figura 1 donde nos muestra la comparación de medias de la Ganancia de Peso donde se evidencia una diferencia estadística de las medias con respecto al testigo, donde  $T_1$  es superior con 8,73 kg, con respecto a  $T_2$  con 6,03 kg, mientras que el  $T_0$  cuenta con un registro de 2,33 kg durante las 4 semanas de evaluación.

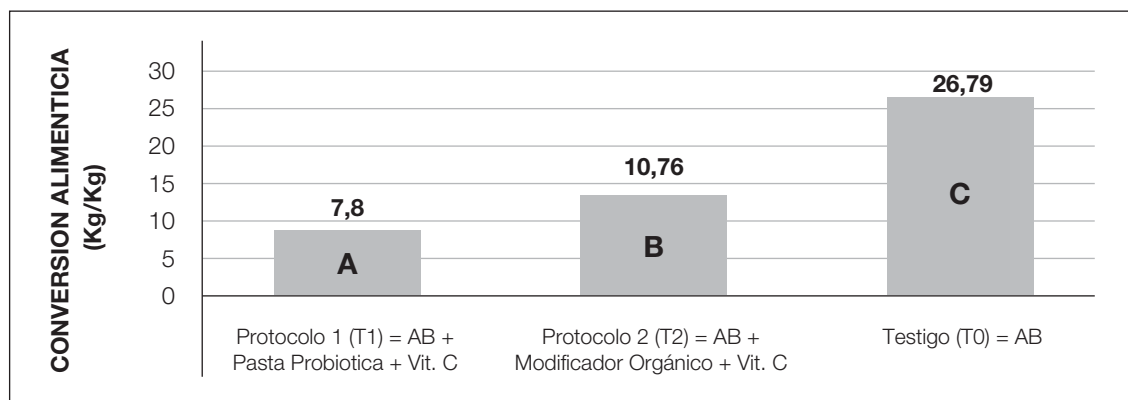
### Conversión alimenticia

Se observa el análisis de varianza de la conversión alimenticia de terneras en la etapa de crecimiento que fueron tratadas con 2 diferentes protocolos de desarrollo que se detalla en la siguiente tabla

**Tabla 4.**  
**Análisis de varianza de la conversión alimenticia de terneras Holstein en la etapa de lactación.**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	2	625.96	312.98	71.07	0.0001
Error	6	26.42	4.40		
Total	8	652.39			
Media	15.12				
CV	13.88%				

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 2.****Comparación de medias (Duncan) para la variable Conversión Alimenticia con dos protocolos de desarrollo.****Fuente:** Elaboración propia

En la figura 2, muestra la comparación de medias en la conversión alimenticia donde se puede evidenciar una diferencia estadística y numérica, con respecto al testigo por lo que se determina que el tratamiento T<sub>1</sub> con 7.8 kg/kg es significativamente diferente a T<sub>2</sub>, y T<sub>0</sub> con una conversión alimenticia de 10.76 kg/kg y 26.79 kg/kg respectivamente, por lo que se determina que el T<sub>1</sub> suplemento de pasta probiótica + vitamina C tiene una mejor conversión alimenticia esto quiere decir que el primer tratamiento necesita 7.8

kilogramos de alimento para ganar 1 kilogramo de peso vivo, mientras tanto en el T<sub>2</sub> suplemento de modificador orgánico y vitamina C requiere 10.76 kilogramos de alimento para ganar 1 kilogramo de peso vivo, al igual que el testigo que tiene 26.79 kg para ganar 1 kilogramo de peso.

### Tasa de enfermedades

La tasa de enfermedades se midió en porcentajes en el cual se tiene los siguientes resultados

**Tabla 5.**  
**Tasa de incidencia de enfermedades expresada en porcentaje**

Protocolos	Nro. Terneras	Diarrea		Neumonía		Entero Toxemias		Enfermedades septicémicas	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Protocolo 1 (T <sub>1</sub> )	3		0%	0	0%	0	0%	0	0%
Protocolo 2 (T <sub>2</sub> )	3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Testigo (T <sub>0</sub> )	3	2	66.7	1	33.3%	0	0%	0	0%

**Fuente:** Elaboración propia

Según la tasa de incidencia de enfermedades durante el periodo de investigación hubo más terneras enfermas del testigo ( $T_0$ ) en el cual se tiene los siguientes datos en caso de la diarrea se tuvo 2 terneras enfermas, equivalente en porcentaje de 66.7%, como también en caso de la neumonía se tuvo 1 ternera enferma lo que sería expresado en porcentaje un valor de 33.3% a diferencia del  $T_1$  y  $T_2$  no se encontraron incidencia de enfermedades.

## Conclusiones

- Las terneras suplementadas el protocolo 1 ( $T_1$ ) en la etapa de lactación, tiene una mejor ganancia de peso con un valor de 8.73 kg en comparación con el protocolo 2 ( $T_2$ ) y testigo ( $T_0$ ).
- Para el índice de conversión alimenticia, con la suplementación del protocolo 1 ( $T_1$ ) en etapa de lactación, se registró que para ganar un kilo de peso necesita 7.8 kg de alimento en relación al  $T_2$  y el testigo ( $T_0$ ).
- En relación a la incidencia de enfermedades tanto con el protocolo 1 y

el protocolo 2 no se registró enfermedades en el cual es muy eficiente suplementar protocolos el cual ayuden a las terneras a tener un buen desarrollo y gozar de buena salud.

- La adición de la Pasta Probiotica + Vit. C en el organismo animal es una alternativa de producción más adecuada para asegurar el rendimiento de la alimentación ya que este se muestra evidente en el aumento de la ganancia de peso, tener una eficiente conversión alimenticia, el aumento de la inmunología natural del animal lo que conlleva a tener resultados óptimos en el desarrollo de las terneras.

## Recomendaciones

- Se recomienda promover la investigación sobre el uso de lo Pasta Probiotica + Vit. C y otros suplementos que permita buscar alternativas de desarrollo en la producción bovina en sus diferentes etapas con la finalidad de tener terneras saludables evitando su morbilidad y mortalidad.

## Bibliografía

- Alvares, E.C, M. (2017). Comportamiento productivo y digestibilidad de nutrientes en novillos de engorde suplementados con un aditivo a base de probióticos y enzimas productivas- repositorio digital, repositorio.[http:// Mx/146/](http://Mx/146/)
- Becker, R. A.S. (2020). Probiotico en suplemento de bovinos Vitamin and trace mineral effects on immune function of ruminants en: Serjern, K, Hvelplund, T, Nielsen, M.O. . The Netherlands: Ruminant Physiology Wageningen Academic Publishers. Pag. 437-496.
- Fumiaki, A. (2016). Effect of Administration of Bifidobacteria and Lactic Acid Bacteria to New Born Calves and Piglets. . s.c: Journal Dairy science Pag. 78- 28.
- Weis, W. P. (2016). Vitamin and trace mineral effects on immune function of ruminants en: Serjern, K, Hvelplund, T, Nielsen, M.O. . The Netherlands: Ruminant Physiology Wageningen Academic Publishers. Pag. 437- 496.

# ALTERNATIVAS NATURALES Y ARTIFICIALES PARA EL FOMENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA

**Omar Esquivel Mamani**

*sqvImar@gamil.com*

**Zulma Yujra Mamani**

*Zulyujra1234@gmail.com*

---

En las celdas naturales el número de aceptación fue de 65.7 equivalente al (73%) respecto a las celdas artificiales en la que se obtuvo 53.1 equivalente al (59%). Sobre la identificación de celdas naturales o artificiales que permiten nacer abejas reinas a partir de las diferentes etapas de desarrollo, el anva no fue significativo para el factor etapas de desarrollo (ED), sin embargo, fue significativo para el factor tipos de celdas (TC) y la interacción de tipos de celdas y etapas de desarrollo (TC\*ED), donde el tratamiento celda natural fue el que mostro mejor resultados.

En la interacción (TC\*ED) el mejor tratamiento fue el tipo de celda natural con etapa de desarrollo larva (TC<sub>1</sub>-ED<sub>2</sub>) respecto a tipo de celda artificial con etapa de desarrollo larva (TC<sub>2</sub>-ED<sub>2</sub>). Con relación a las abejas reinas adecuadas nacidas de las diferentes etapas de desarrollo (ED) el anva no fue significativo para (ED) y la interacción tipos de celdas por etapas de desarrollo (TC\*ED); para esta variable solo el tipo de celda fue altamente significativo, donde el número de reinas adecuadas se obtuvo de las celdas naturales (CN) respecto a las celdas artificiales (CA).

Respecto al nacimiento de las abejas reinas, se mencionan.

## Amuyu laksu

Mamuriya misk'i misk'ichayañaxa mä wali askiwa, kunalaykutixa marka markachirina-karuwa yanapt'i, ukatxa kunjamatixa jakäwipanakanxa nayratpachsa misk'ixa jikxatasirinkanxa, ukhamarjamawa misk'ichayapxi. Aka p'arxtäwixa amuyasiwayiwa kunatixa markachirinakawa qhathunakana wayt'asipxi, ukatwa misk'i aljañatuqiru uñjasipxaraki. Ukatsti, misk'i achuyañtuqita yatxatanakampisa askirjamawa ixwt'ayasipxaraki, tayka k'awnachiri mamuriyanakusa askinjamwa uñjañanaka yatxatapxaraki, kunalaykutixa misk'i utanakaxa suma q'umañapawa ukatwa wali musq'a, ukhamaraki wali aski janchisataki yanapt'irinaka ukhama utjañapatakiwa chamañchasipxaraki. Maysatuqitxa, k'awnir tayka mamuriyanakaruxa askinjama uywañaxa sinti askiwa, juk'ampi misk'i jilxattayañataki. Ukhamawa markachirinakaru mä askirjama jakäwinakaptuqina yanapt'asipxaraki.

**Jisk'a arunaka:** Misk'i achuyaña, qachu wayrunqu jiliri, misk'i.

## Abstract

The production of honey is an important means of income for rural families, which is carried out in natural conditions and based on local experiences, given the market demand, support is necessary with the introduction of new knowledge and related technologies. with the breeding of queen bees, inducing bee colonies to be productive, docile and healthy; That is why bree-

ding and changing queens are very important beekeeping practices today. The rearing of queen bees in different types of cells is an alternative for obtaining honey producing, repopulating, swarming and reproducing queen bees, with feasible handling and within the reach of the producer.

**Keywords:** Honey bee production, queen bees, and organic honey bee.

## Resumen

La producción de miel de abeja es un medio importante de ingresos de las familias rurales, que se lleva a cabo en condiciones naturales y en base a experiencias locales, ante la exigencia del mercado siendo necesario el apoyo con la introducción de nuevos conocimientos y tecnologías relacionadas con la cría de abejas reinas, induciendo que las colonias de abejas sean productivas, dóciles y saludables; por eso la cría y el cambio de reinas son hoy día prácticas apícolas muy importantes. La cría de abejas reinas en distintos tipos de celdas son una alternativa para la obtención de abejas reinas productoras de miel, repobladoras, enjambradoras y reproductores, con una manipulación factible y al alcance del productor.

**Palabras clave:** Producción miel de abeja, abejas reina, miel orgánica abeja.

## Introducción

**E**l norte del departamento de La Paz presenta condiciones ambientales y ecológicas adecuadas para la producción

ecológica de miel de abeja, siendo importante mejorar el eslabón relacionado con la crianza de abejas reinas en celdas naturales y artificiales; como antecedentes, se menciona trabajos de investigación realizados en el norte de La Paz, en la crianza de abejas reinas por el método doolittle, y en Caranavi la producción de abejas reinas (*Apis mellifera L.*) utilizando cámaras de cría doble horizontal (Quispe 2007).

Se destaca la investigación europea de la cría de reinas con inseminación artificial a fines de mejorar la producción, evaluación de la producción de miel con diferentes tipos de alimentación y caracterización de los diferentes tipos de reina enjambradas, reproductoras y productoras; estas y otras investigaciones dan origen a los diferentes métodos que existe para la cría de abejas reinas, con el objeto de mejorar la producción y población de la colmena.

En este contexto la presente investigación planteó la evaluación de reproducción de abejas reinas (*Apis mellifera L.*) en celdas naturales y artificiales, como una alternativa de fomentar y maximizar la producción de miel de abeja en forma sostenible.

## Importancia de la producción de miel:

el producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes viva de las plantas o de secreciones de insectos succionadores que quedan sobre las plantas, que las abejas recogen, transforman, combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena.

El documento más antiguo conocido de la medicina egipcia ya nombraba la miel como ingredientes en varias recetas tanto de uso interno como externo, por muchísimo año el hombre ha usado la miel para diversos problemas de salud, sin embargo, el uso más conocido de la miel como remedio casero es en el tratamiento del sistema respiratorio.

Miel es un alimento de alto poder energético que proporciona más de 3000 cal/gr. Posee mayor poder edulcorante que el azúcar, con un 40% menos de calorías a iguales cantidades; es de fácil asimilación debido a que posee hidratos de carbono de cadenas cortas, es una fuente de energía rápida y mejora el rendimiento físico, especialmente, en los deportistas. Es de fácil digestión y metabolización en comparación con otros alimentos. La miel varía en su composición dependiendo de la fuente del néctar, las prácticas de apicultura, el clima y las condiciones ambientales. (Apinet, 2000).

La abeja reina, es una de las tres castas que tienen las abejas melíferas, siendo la única hembra fértil que pone huevos fecundados que dan origen a abejas obreras infértiles y pone huevos no fecundados que dan origen a zánganos fértiles, por un mecanismo denominado partenogénesis. (Reyes, 2012).

Las abejas melíferas penetran en invierno como colonia, la abeja reina comienza a desovar en primavera, probablemente activado por las floraciones de las que liban el néctar. La reina es la única hembra fértil y deposita los huevos de los cuales nacerán todas las demás abejas. La abeja reina no abandona la colmena, salvo

durante los vuelos de fecundación, o cuando se produce un enjambre para dar lugar a una nueva colonia. (Apinet, 2000).

Las reinas no son criadas en las típicas celdas horizontales del panal, sino que sus celdas son construidas para ser de mayor tamaño y en posición vertical, cuando la reina termina su etapa de alimentación larval y se convierte en pupa, se desplaza a una posición cabeza abajo, desde la cual luego come su celda para salir. Las abejas reinas liberan feromonas para regular las actividades de la colmena.

### **Métodos naturales y seminaturales de cría de reinas:**

Método Bentley: Llorente (2001) menciona que, esta técnica consiste en introducir en un alza vacía por lo menos 6 cuadros de cría de todas las edades, extraídos de una colonia de características deseadas. Para que no le falte alimento proteico ni energético a ambos lados de los cuadros de cría se ubican un par de panales con miel, el resto de los panales de la cámara se completan con cuadros de cera estampada.

Método Dr. C. C. Miller: Grandez (2008), indica que se basa en la introducción de un cuadro de cera estampada con franjas de (5 a 7) centímetros de ancho que terminan hacia abajo en punta. Una vez preparado el material se lo introduce en la cámara de cría con la reina seleccionada para que las obreras estiren la cera y la reina coloque los huevos.

Método de Henry Alley: Acua (2006), menciona que los marcos

pequeños con cera estampada afirmando que una reina prolífica lo llena en menos de 24 horas, pero deberían ser marcados numerados y así determinar con exactitud la edad de los huevos.

También existen otros métodos tales como el método español, método de la cría de Celdas Reales, método Jenter o Cupularve, método de Hopkins, Método de Jay Smith.

### **Métodos artificiales o de traslarve**

Método Doolittle: Consiste en el trasvase de larvas de menos de un día de nacidas a unas cúpulas que simulan a las celdas reales. Estas pueden ser de cera o de plástico. Van adheridas a unos listones llamados barras y estas en un bastidor denominado “Cuadro Técnico” o “Porta cúpulas”. Este método, aunque es especialmente práctico y económico, se ha cuestionado en numerosas ocasiones, poniendo en duda la calidad de las reinas obtenidas frente a las producidas a partir de huevos.

### **Materiales y métodos**

El presente trabajo se realizó en la Comunidad Mejillones, Cantón Illimani, Provincia Caranavi del Departamento de La Paz, en un colmenar de abejas (*Apis mellifera* L.) en cámaras de cría y recria; la zona de la investigación es conocida como faja de Yungas Alto, ubicada a 599 msnm (GAMC, 2005).

Los materiales que se utilizaron en la investigación fueron los colmenares con cámaras de cría y recria, y panales con huevos, obreras y zánganos, y otros mate-

riales de campo. La investigación se realizó en los meses de mayo y septiembre 2016, instalando el módulo de investigación, con la preparación y acondicionamiento de las cajas de tipo “Langstroth”, previamente con el acondicionamiento del sector, el desmalezado, la desinfección del sector “caleado-profilaxis” e instalación de soportes, en la construcción de las cámaras de cría se utilizó madera laurel, también los marcos de la caja. Luego se realizó el traslado de las Cámaras de cría durante la noche, con la finalidad que la población de abejas en cada Colmena se adecue al sector. Luego se realizó la transferencia de huevos hasta el tercer día de edad, en cada cúpula se colocó un huevo, tomando en cuenta el tiempo, sin dañarla y afectar el desarrollo de las mismas, una vez concluida el marco de experimento se colocó a la colmena Cámara de cría.

Se procedió a seleccionar las celdas naturales que se encontraban en buenas condiciones considerando el tiempo de las celdillas, identificándolas por el color, luego se realizó la transferencia del huevo; se seleccionaron huevos del tercer día para el tratamiento de larvas, luego se realizó la tTransferencia de Larvas a Celdas Artificiales, (L) “ED Larva”, la transferencia de Larvas a Celdas Naturales, (L) “ED Larva”, transferencia de Larvas a Celdas Artificiales, (DT) “ED-Doble traslarve”, transferencia de Larvas a Celdas Naturales, (DT) “ED-Doble traslarve”, los días de desarrollo de las diferentes etapas de desarrollo “ED” en “TC – CA Y CN”. El diseño experimental que se empleo fue el diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas (Ochoa, 2009).



## Resultados

De acuerdo a los resultados de la investigación, respecto a la variable número de celdas aceptadas por la población de la colmena para la obtención de abejas reinas, se concluye que para los factores etapas de desarrollo (ED) y la interacción tipos de celdas por etapas de desarrollo (TC\*ED) no fue significativo; sin embargo, para el factor tipos de celdas fue significativo. Algunos aspectos que explican los resultados obtenidos, están relacionados con el material del tipo de celda artificial utilizada que fue material plástico, que no regulaba la temperatura, entre el día y la noche, factor muy importante para que la abeja reina deposite los huevos con comodidad. Respecto al tiempo de familiarización de las celdas, pudo haber ocurrido que las celdas no presentaron el aroma del perfume natural de la colmena y de las celdillas, lo que determinó que la familiarización con las celdas requiere de mayor tiempo; por otro lado, las celdas naturales siendo material de la colmena no se relacionaría al grupo de las celdas artificiales, por su misma elaboración mediante la población y formación en el interior de la colmena.

algunos detalles que han influenciado, tal como el menor número de aceptación del tipo de celda "artificial" y también la condición floral del sector, ocupado en un 80% por el cultivo de café, que de acuerdo a la estación generó que la población de las abejas no se alimenten de manera satisfactoria; para el caso de la cría artificial de reinas, es necesario dar una alimentación suplementaria en forma de jarabe de azúcar y polen, que también debe extenderse a las obreras para man-

tener su fortaleza, sobre todo cuando el flujo de néctar o recolección de polen no es suficiente.

En cuanto al número de reinas adecuadas, el tratamiento celdas naturales fue el que mostró los mejores resultados en comparación con las celdas artificiales, así mismo la crianza de reinas tiene que considerar la época del año, porque la jalea real es una secreción glandular de las abejas obreras jóvenes, después de metabolizar la miel y polen que consumen.

En base a los resultados logrados, es necesario continuar con la investigación y estudiar el tipo de alimentación en especial la jalea real, ya que este elemento es importante en la producción de abejas reinas; realizar investigaciones en cría de abejas reinas en un módulo apícola, con el fin de aprovechar a seleccionar mejores colmenas con mayor población, realizar esta investigación con diferentes tipos y modelos de celdas artificiales.

## Conclusiones

Se concluye que para los factores etapas de desarrollo y la interacción tipos de celdas por etapas de desarrollo no hubo significación estadística; sin embargo, para el factor tipos de celdas si fue significativo, estos resultados están relacionados con el material del tipo de celda; en las celdas naturales el número de aceptación fue de 65.7 equivalente al (73%) respecto a las celdas artificiales en la que se obtuvo 53.1 equivalente al (59%). Sobre la identificación de celdas naturales o artificiales que permiten nacer abejas reinas a partir de las diferentes etapas de desarrollo, no fue

significativo para el factor en etapas de desarrollo, para el factor tipos de celdas en etapas de desarrollo el tratamiento celda natural fue significativo con mejor resultados. Con relación a las abejas reinas adecuadas nacidas de las diferentes etapas de desarrollo no hubo significación y tampoco para la interacción tipos de celdas por etapas de desarrollo, sin embargo, para

esta variable solo el tipo de celda fue altamente significativo, donde el número de reinas adecuadas se obtuvo en las celdas naturales respecto a las celdas artificiales. Es necesario continuar con la investigación sobre la cría de abejas reinas en un módulo apícola, con el fin de aprovechar las condiciones ambientales de la región de los Yungas de La Paz.

### Bibliografía

- Acua, M. (2006). Manual Básico de Avícola. Programa Nacional para el control a las abejas africanas, Disponible: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Ma-nuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf>. Consultado, mayo 2016.
- Apinet-INTA, (2000). Técnica de inseminación artificial. Consultado: (01-01-2016). Disponible: [http://modulo\\_ii\\_2013/sistema\\_de\\_produccion\\_apicola\\_ii\\_.pdf](http://modulo_ii_2013/sistema_de_produccion_apicola_ii_.pdf) Consultado, septiembre 2016.
- Calzada, C. (2009). Cría de reinas artificialmente o por traslarve. Disponible: <https://es.scribd.com/doc/37217694/cria-de-reinas-artificial-o-por-traslarve> Pag. 9, Consultado: octubre 2016.
- Calzada, C. (2010). Inseminación artificial de reinas. Consultado: junio 2016.
- Díaz Millán M.E. 2003 "Selección Masal de la abeja *Apis mellifera* en Cuba". Rev. Ciencia y Técnica de la Agricultura. 1988. Consultado, octubre 2016.
- Murakami, Jorge. Uchiza Chanchamayo, Septiembre del (2011). Guía práctica de crianza artificial de reinas y producción de jalea real. Consultado, septiembre 2016.
- Llorente, J. (2001). Multiplicación de las colonias de abejas. Consultado: junio, 2016.
- Orkin, (2007). <http://es.com/plagas-que-pican/abejas/los-huevos-de-la-abeja-de-la-miel/#sthash.1TPoMENR.dpuf>. Consultado. Septiembre 2016.
- Ochoa Torrez. (2009) diseños experimentales. Análisis estadístico con el SPSS Consultado diciembre 2015. Disponible también en <http://www.estadisticacondago.com/algebra%20lineal/MANUAL%20SPSS%202014.pdf>
- Ramírez, J. (2006). Producción de abejas reinas fecundadas, en regiones africanizadas. Disponible: [www.google.com/search?q=Producción+de+abejas+reinas+fecundadas](http://www.google.com/search?q=Producción+de+abejas+reinas+fecundadas) Pág. 31. Consultado abril 2016.

# ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE CONCENTRACIÓN DE HABA (*Vicia Faba*); CEBADA (*Hordeum Vulgare*) Y LOS PARÁMETROS DE OPERACIÓN DE TOSTADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICO DE PRODUCTOS SUCEDÁNEO DEL CAFÉ

**Marco Antonio Mendoza Quispe**

*anthonnylizetn@gmail.com*

**Guido Vladimir Mendoza Quispe**

*vladdymendoza874@gmail.com*

## Amuyu laksu

Aka jach'a yatxatawixa yarana jamp'suta ukjamaraki chocolate ukampi warxatasa lurañatakixa yatxatasiwayiwa Chuqi Yapu suyu Omasuyu Mirq'i Achacachi ayllu uksanwa yatxatawixa luraswayi. Aka yatxatawinxa pä kasta wakt'aya ukjamaraki kitanta iwayi yarana jap'sutaru luraswayi, mayirixa kitantasiwayiwa chocolate ukjamarusa almendra pasa de uva ukanakampi, payiristi kitantasiwayarakiwa chocolate ukjamarusa cocorallado pasa de uva ukanakampi siwara yarana jamp'suñatakixa nayra achachilanakasan yatxatawinakaparjamawa jiwk'i tuqitawa jap'susiwayi, ukjamaraki pä kasta lurawiwa sapa maynitaki utt'ayasiwayaraki, ukjamata yarana jamp'suta ukjamaraki chocolate ukampi warxatasa uñist'ayaskaraki. Ukjamarusa mallt'apanasa yatxatasiwayarakiwa samipa q'aphipa textura kawkirisa jilpacha iyawsawini yatxatasiwayarakil, yarana jamp'suta ukjamaraki chocolate ukampi warxatasa uka calidad nutricional khayasa unidad de laboratorios de alimentos y bebidas en el Gobierno Autonomo Municipal de la La Paz uksa tuqinwa uñaipasiwayi pä kasta insumo uka wakt'ayampi ukjamasa chanipasa yatxatasiwayarakiwa.

**Jisk'a arunaka:** Sucedáneo café kikpa lurata, siwara, jawasa, jamp'ikipawi, proporción, concentración

## Abstract

The present investigation is about barley bathed with chocolate from barley grain. The production was developed in the Community Mirq'i Achacachi. First section Achacachi of Province Omasuyos La Paz Department. In this study determined two samples to first is mixed with chocolate, almond with grape raisins and to second is mixed with chocolate, grated coconut, with grape raisins. For the toasted barley grain is applied the ancestral knowledge and for this is formulated to two samples. It is described how make about barley bathed with chocolate with the inputs. Employee, for it is realized sensorial analysis us: scent color flavor, and the texture, with this results is obtained to the winning product, it is realized nutritional quality for two sample this is determined in the unidad de laboratorios de analisis Alimentos y bebidas en el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. It is established the cost of barley bathed with chocolate to production.

## Resumen

La investigación tiene como objetivo de determinar las propiedades fisicoquímicas y análisis sensoriales a partir de cebada y de haba tostados en la elaboración del

sucedáneo del café. Para lo cual, se sometió entre cebada-haba a tres tipos de proceso de tostado: tostado claro (8 y 5 min), tostado medio (10 y 8 min) y tostado oscuro (13 y 15 min) respectivamente. A continuación de la molienda se procedió con un molino manual y el tamizado para ello se realizaron como tres concentraciones: concentración 1 cebada 25% y haba 75%, concentración 2 de cebada 50% y haba 50%, concentración 3 cebada 75% y 25% de haba, en los tres tipos de tostación. Se preparó la bebida a partir del sucedáneo del café para la degustación, determinándose la proporción de mayor aceptación, luego se realizó el análisis físico-químico de la bebida sucedáneo.

**Palabras clave:** Sucadáneo café, cebada, haba, tostado, proporción, concentración.

## Introducción

La haba es un producto leguminosa y la cebada es un cereal, los cuales, son cultivadas en los valles y altiplanos a más de 2.800 m.s.m. en Bolivia desde ese punto de vista, ambos productos tienen altos contenidos de valor nutritivo. El haba como alimento leguminoso y de gran valor nutritivo, ya que son ricas en proteínas, fibra, carbohidratos, lípidos, minerales y vitaminas constituyen un buen recurso alimentario por lo que son utilizadas como una excelente materia prima para la obtención de un producto sucedáneo del café. En la influencia de la concentración de haba y cebada en los parámetros de operación de tostado de un sucedáneo de un café, es una alternativa que puede brindar para el consumo para todas las personas y sean beneficiosos para la salud sin

ninguna restricción, Esta bebida está concentrada a partir de haba y cebada que es un sustituto del café tradicional, y para su concentración se realizó las diferentes operaciones como tostado, físico-químico por lo cual se utilizó como materia prima principalmente los cereales y leguminosas. (Se utilizó haba y cebada) (Sucadáneo) debe anotar de qué se trata.

En esta investigación, se pretende estudiar la influencia de la concentración de haba y cebada en las propiedades físico-químicas como sustituto del café con las concentraciones, para cumplir el objetivo general según norma NB, se realizó en los laboratorios de la Ingeniera de Alimentos de la Universidad Indígena Aymara "Tupak Katari".

## Materiales y métodos

En la investigación, se empleó el método experimental y descriptivo, donde la investigación experimental se sujeta bajo las pruebas experimentales, el cual, permitió determinar la humedad, ceniza y sólido solubles de sucedáneo de del café. Sin embargo, la investigación descriptiva trabaja con la descripción minuciosa sobre las realidades de los hechos y presentar una interpretación descriptiva y correcta, este método se utilizó para describir y analizar la humedad, cenizas y sólidos solubles de las unidades de estudio. Como técnica de estudio, se aplicó las encuestas de degustaciones del producto (sucadáneo del café). Para la obtención y la caracterización del sucedáneo del café del haba y cebada tostada, se trabajó bajo el siguiente diseño.

**Tabla 1.**  
**Diseño de investigación**

N°	ETAPA 1 EXPERIMENTAL CONCENTRACIÓN							
	Materia prima	Concentración		Concentración		Concentración	Unidad	
I	N° 1	N° 2		N° 3				
A	CEBADA	25		50		75		%
B	HABA	75		50		25		%
II	<b>VARIABLES DE MEDICIONES EN EL TOSTADO</b>							
N°	Variables	Cebada - Haba		Cebada - Haba		Cebada - Haba		Unidad
	Tostado	Claro		Medio		Oscuro		
1	Tiempo	8	5	10	8	13	15	Minutos
2	Temperatura	100		100		100		°C
III	<b>VARIABLES DE RESPUESTA</b>							
1	Propiedades fisicoquímicas	Humedad		Cenizas totales		solidos solubles		

- C = proporción de mezcla cebada – haba
- t = tiempo de tostado  $t_1 = 8$  min y 5 min;  $t_2 = 10$  min y 8 min;  $t_3 = 13$  min y 15 min
- una sola replica 1
- Total, de ensayos = 9

Los niveles en porcentaje de los factores que permiten identificar los tratamientos además muestran el número de repeticiones que se realizó que son tres, se trata de un diseño experimental completamente al azar, donde se evitan sesgos y las mediciones en un tratamiento resultan independientes de las demás: se comparan tres tratamientos, todas las corridas experimentales se realizan en orden aleatorio completo.

#### a) Factores de estudio

- Tiempo de tostado
- Proporción

#### b) Tiempo de tostado

- Tiempo1: 08 min. cebada y 05 min haba respectivamente
- Tiempo2: 10 min. cebada y 08 min haba
- Tiempo 3: 13 min. cebada y 15 min haba respectivamente.

#### c) Proporción

- Proporción 1: 25 % cebada y 75 % haba respectivamente
- Proporción 2: 50 % cebada y 50 % haba respectivamente
- Proporción 3: 75 % cebada y 25 % haba respectivamente

## Proceso del sucedáneo del café a partir de cebada y haba tostada

El proceso de obtención de un sucedáneo del café generalmente consiste en el tostado de la materia prima a utilizarse (cebada haba) hasta que tome un color marrón oscuro uniforme. Se deja enfriar y se muele para uniformar el tamaño de grano. El producto fino logrado se utiliza de la misma manera que el café es decir obteniendo la esencia por filtración. El producto presenta ventajas respecto al café, al no contener cafeína no es estimulante ni dañino para la salud humana.

**Recepción:** los granos tanto como cebada y haba son recolectados de los productores para la elaboración de sucedáneo del café a medida que van cosechando y transportando en yutes para la recepción visualmente seleccionados por colores y tamaños principalmente sanos.

**Limpieza:** La selección de las muestras de los granos secos, fueron seleccionados manualmente de acuerdo a su forma, tamaño y color para separarlos de los que no se encuentren en buen estado. Se realizó una limpieza por el método de inmersión, esta para eliminar sustancias como contaminantes o físicos (barro, paja, palos), luego se enfaja con abundante agua en las bandejas grandes, hasta obtener agua clara.

**Tostado de granos:** Se realizó de manera rústica en recipiente metálico en forma separada, observando la coloración que adquieren los granos visualmente y clasificándolo en claro, mediano y oscuro con tiempos de 08, 10, 13 min para la cebada

y 05, 08, 15 min para el haba.

**Molienda:** Se realizó con la disminución de las partículas a un tamaño muy pequeños con un molino manual rotatorio, esta facilita en la mezcla para elaboración bebida sucedáneo.

**Tamizado:** Se procedió tamizar el polvo obtenido de cada grano para separar impurezas

**Pesaje del producto:** El producto se ha obtenido de la cebada y del haba tostados en proporciones de 25% - 75%; 50%- 50% y 75% - 25% respectivamente.

**Mezclado:** en esta operación se proceden las mezclas de cebada y del haba tostada después de la molienda para obtener el sucedáneo del café, para que forme una mezcla homogénea.

**Envasado:** El empaclado y almacenamiento de las muestras se realizó en fundas de polipropileno para los respectivos análisis fisicoquímicos. Luego del envasado se elaboró la bebida del sucedáneo del café a partir de las mezclas de la cebada y del haba tostada con agua caliente mediante filtración para realizar pruebas de análisis sensoriales de la bebida que determino las mejores concentraciones.

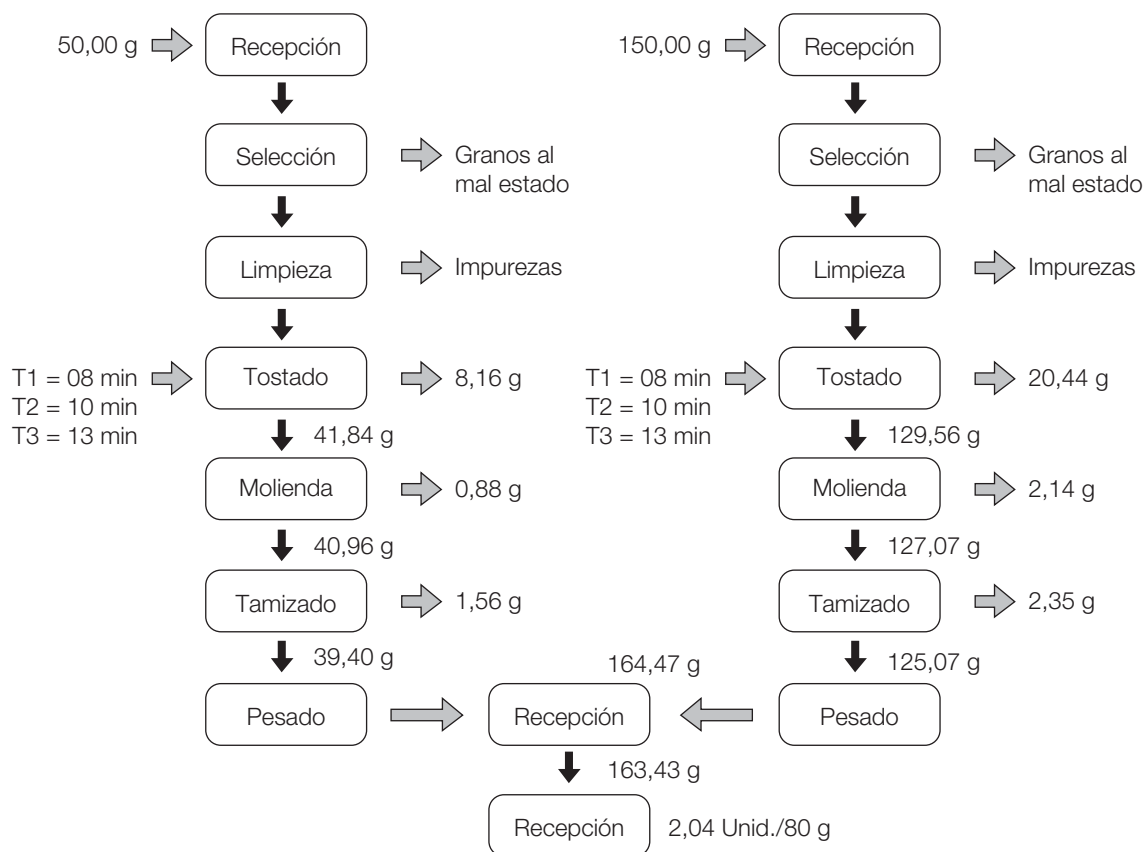
## Flujograma de proceso de elaboración de un sucedáneo del café

Los mismos se presentan a continuación sintetizados en un diagrama de flujo para la elaboración de un producto sucedáneo del café mencionado anteriormente y además de la descripción de cada una de las operaciones.

### Niveles de tostado

NIVELES DE TOSTADO		
		
Tostado claro	Tostado medio	Tostado oscuro

### Balance másico del sucedáneo del café



## Cálculo de rendimiento de sucedáneo del café

### Formula del rendimiento

$$R = \frac{\text{Sucedáneo del café}}{\text{Cebada + haba (secas)}} * 100 \%$$

$$R = \frac{163,43 \text{ g}}{200,00 \text{ g}} * 100 \% \quad R = 81\%$$

El rendimiento del sucedáneo del café se obtuvo a partir de la mezcla de cebada haba seca de 200,00 g de donde se ha obtenido 163,43 g de sucedáneo del café se tiene como un rendimiento de producto final de 81 %.

### Elaboración de la bebida sucedánea del café

- Preparar la muestra seleccionada a partir de cebada y de haba tostada y molida siguiendo los pasos del

diagrama de flujo de la obtención del sucedáneo del café a partir de cebada y de haba tostados.

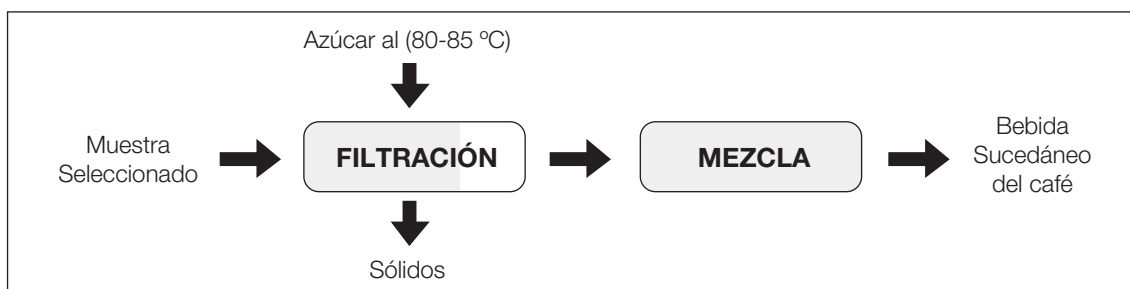
- Colocar la mezcla compuesta del sucedáneo del café molido dentro de un filtro (funda de tela o franela) utilizando una relación de 60 g de producto por cada litro de agua y hacer pasar agua hervida caliente (80- 85 °C), recoger el líquido filtrado dentro de un recipiente
- Agregar azúcar al gusto

**Figura 1.**  
Determinación de la humedad del sucedáneo de café



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 2.**  
Proceso de elaboración de sucedánea de café



*Fuente: Elaboración propia*



**Tabla 2.**  
**Determinación de la humedad del sucedáneo de café**

NORMA DE REFERENCIA NB 556						
Norma de técnica para el método	Concentraciones	Tiempo de tostado Minutos	NB -556 Estimulantes - café- café tostado, entero y /o molido definiciones y requisitos			Valor encontrado Contenido de humedad (%)
			unidad	Mínimo	Máximo	
Método para contenido de humedad (Norma Boliviana 074 - NB	C- 1 tostado claro	cebada haba	%	0,5	0,5	4,0
	(25% cebada-75% haba					1,6
	haba					2,3
	C- 2 tostado claro	cebada haba	%	0,5	0,5	2,47
	(50% cebada-50% haba					1,55
	haba					2,04
C- 3 tostado claro	cebada haba	%	0,5	0,5	0,6	
(75% cebada-25% haba					0,4	
						0,3

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro, se muestra los valores encontrados de contenido de humedad en porcentaje de los tres replicas realizados, según la técnica norma boliviana 556 y se comparó con la norma de

referencia que indica mínimo 0,5 % y máximo 5,0% de humedad según la norma boliviana 074, dentro de ello las tres concentraciones cumplen con la norma establecido.

**Tabla 3.**  
**Determinación de la humedad del sucedáneo de café**

ANOVA Humedad					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,767	2	3,883	6,618	,030
Dentro de grupos	3,521	6	,587		
Total	11,287	8			

**Fuente:** Elaboración propia

En la muestra, el análisis de varianza ANOVA sus resultados obtenidos de las tres concentraciones en el parámetro de humedad es significativo existe diferencia

entre ellas. Debido a la diferencia de proporciones de cebada haba y tiempo de la tostación que se tienen la concentración.

**Tabla 4.**  
**Determinación de la humedad del sucedáneo de café**

NORMA DE REFERENCIA NB 556						
Norma de técnica para el método	Concentraciones	Tiempo de tostado	NB -556 Estimulantes - café- café tostado, entero y /o molido definiciones y requisitos			Valor encontrado Contenido de Cenizas (%)
			Minutos	unidad	Mínimo	
Método para contenido de Cenizas (Norma Boliviana NB - 075)	C- 1 tostado claro					0,5
	(25% cebada-75% haba	cebada haba	%	3,5	5,0	2,1
						1,02
	C- 2 tostado claro	cebada haba	%	3,5	5,0	2,6
	(50% cebada-% haba	cebada haba	%	3,5	5,0	2,6
						2,4
C- 3 tostado claro	cebada haba	%	3,5	5,0	2,9	
(75% cebada-25% haba	cebada haba	%	3,5	5,0	3,2	
					3,3	

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro, se muestra los valores encontrados de cenizas en porcentaje de los tres tratamientos realizados, según la técnica y norma boliviana 556 y se

comparó con la norma de referencia que indica mínimo 0,3 % y máximo 5,0% de cenizas según la norma boliviana 075.

**Tabla 5.**  
**Pruebas de efecto de sucedáneo del café en cenizas**

ANOVA Sólidos Solubles					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupo	5,832	2	2,916	12,103	,008
Dentro de grupos	1,446	6	,241		
Total	7,278	8			

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla muestra, el análisis de varianza ANOVA sus resultados obtenidos de las tres concentraciones en el parámetro de cenizas es significativo existe dife-

rencia entre ellas. Debido a la diferencia de proporciones de cebada haba y tiempo de la tostación que se tienen la concentración.

**Tabla 6.**  
**Determinación de sólidos soluble**

NORMA DE REFERENCIA NB 556						
Norma de técnica para el método	Concentraciones	Tiempo de tostado	NB -556 Estimulantes - café- café tostado, entero y /o molido definiciones y requisitos			Valor encontrado Contenido de sólidos solubles
		Minutos	unidad	Mínimo	Máximo	
Método para contenido de Sólidos solubles (Norma Boliviana NB - 542)	C- 1 tostado claro (25% cebada-75% haba	cebada haba	%	20,0	28	15
						18
	C- 2 tostado claro (50% cebada-50% haba	cebada haba	%	20,0	28	19
						18
	C- 3 tostado claro (75% cebada-25% haba	cebada haba	%	20,0	28	22
						23
					26	
					25	

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro se muestra los valores encontrados de sólidos solubles en promedio de porcentaje de los tres tratamientos realizados, según la técnica

norma boliviana 556 y se comparó con la norma de referencia que indica mínimo 20,0 % y máximo 28 % de sólidos solubles según la norma boliviana 542.

**Tabla 7.**  
**Prueba de efecto del sucedáneo del café de en sólidos solubles**

ANOVA Sólidos solubles					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	105,556	2	52,778	17,593	,003
Dentro de grupos	18,000	6	3,000		
Total	123,556	8			

**Fuente:** Elaboración propia

En el análisis de varianza ANOVA sus resultados obtenidos de las tres concentraciones en el parámetro de sólidos solubles son significativo existe diferencia

entre ellas, debido a la diferencia de proporciones de cebada-haba y tiempo de la tostación que se tiene en la concentración.

## Conclusiones

El sucedáneo del café se formuló en tres concentraciones 25% cebada 75% haba; 50% cebada 50% haba y 75% cebada 25% haba, se realizaron en tres grados de tostación y su tiempo de cada uno de los granos secos; en tostado claro (8min. Cebada-5 min. haba); tostado medio (10 min. Cebada-8 min. haba) y tostado oscuro (13 min. Cebada 15 min. haba), en la etapa de tostación efectuada para los dos tipos de granos secos tanto como cebada y haba permitió alcanzar el tostado homogéneo, en el cual se trató de que no se presente el desarrollo de compuestos no nutritivos, ya que se mantuvo la temperatura constante en un rango cercano a los 100 °C, así como los tiempos

utilizados no fueron extensos, siendo estas condiciones óptimas para el proceso y así como para la calidad del producto. Se obtuvo un producto nutritivo con agradable sabor y aroma a partir de cebada y haba seca, y que puede ser consumido como una bebida alternativa al café dentro de la alimentación humana.

En la determinación de las propiedades fisicoquímicas de sucedáneo del café con tres concentraciones a los diferentes grados de tostado, se pudo observar que se cumplen con algunos requisitos con la norma boliviana NB 556. En cuanto humedad, cenizas y sólidos solubles en las tres concentraciones son significativos, los tratamientos son diferentes porque las variables son diferentes en porcentajes.

## Bibliografía

- Crespo, M. (1996). Leguminosa en la Agricultura Boliviana Cochabamba. 434.
- FAO, C. (1997). Higiene de los alimentos. Volumen IB.
- Morate, M. (2002). Efecto de Factores Agronomico en el rendimiento potencial del Haba en el Altiplano Norte de La Paz, Bolivia, Facultad de Agronomia, Universidad Mayor de San Andres. La Paz, Bolivia.
- Norma Boliviana , NB 074. (2000). Metodos para determinar el contenido de humedad.
- Norma Boliviana , NB 074. (2000). Metodos para determinar el contenido de humedad.
- Norma Boliviana, NB 542. (1986). Estimulantes -Te- Determinacion de extracto soluble en agua.
- Norma Boliviana, NB 556;. (1988). Estimulantes - cafe tostado, entero y/o molido definiciones y requisitos.

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ÁCIDO ASCÓRBICO, EN LA ETAPA DE ACABADO EN CUYES (*Cavia Porcellus L.*) CON EXCLUSIÓN DE FORRAJE

Eddy Diego. Gutiérrez Gonzales  
eddyguti12@gmail.com

## Amuyu laksu

Jichha lurawixa yatxatarakiwa kunjamasa "efecto del Ácido Ascórbico" kimsa tupt'anakampi k'uwisu *Cavia porcellus* L. apsusa qura mañq'aña uñjawanaka uywachañana tucuya jilaña ukapachana. Akatakixa uchasiwayiwa kimsa tunka payani juk'ampi suma uñjata urqu ukhamaraki qachu k'uwisunaka, uskuta ch'iqinukuta pusi kasta tupuwinakampi ukhamaraki pusi kunti kutini uchata: yatxatawi factores ukaxa akanakawa: Factor A sexo, ukatxa Factor B niveles de vitamina, ukjamaraki C protegida. Ukax Cuadrados T-Mean Múltiples ukanakampiw uñakipata. Aka lurawixa uñacht'ayiwa wali mayjt'awinaka ( $p < 0,05$ ) GPV ukjamaraki chacha warminakaru (354,88 g), ukhamaraki warminakaru (288,44 g); ADG uksanxa mayjt'awinakaxa uñjasiwa chacha (6,26 g/d), ukhamaraki warminaka (5,10 g/d). AC chacha warminkanaxa 7,73 g/g ukjawa, warminkanaxa 8,49 g/g ukjawa. aski manq'a turkakipawixa CA ukjamaraki T4 ukjamaraki T3 ukjamaraki 7,62g ukjamaraki, aka T1 ukjamaraki 9,45g ukjamaraki, ( $p < 0,05$ ). Jilpacha B/C ukaxa T2 chacha (1,10) ukhamaraki T2 warminaka (1,07), ukatxa jilpacha retorno marginal. Akaxa tukuyatarakiwa T2 urqu ukjamaraki qachu, uñacht'ayatarakiwa juk'ampi suma ch'amañchata vitamina C (Ácido Ascórbico) ukampi manq'añataki.

## Abstract

The present work determined the effect of Ascorbic Acid at three levels in *Cavia*

*porcellus* L. guinea pigs, excluding forage, on the productive characteristics in the finishing stage. 32 improved male and female guinea pigs were used, randomly distributed in 4 treatments with 4 repetitions: The study factors were: Factor A, sex and Factor B, levels of protected vitamin C. It was analyzed using Multiple T-Mean Squares. The results show significant differences ( $p < 0.05$ ) for GPV in males with (354.88 g), and females with (288.44 g); in ADG differences were observed in males (6.26 g/d), and females (5.10 g/d). AC in males was 7.73 g/g and females 8.49 g/g. the best food conversions CA were T4 and T3 both with 7.62g, in relation to the fall of T1 with 9.45g, ( $p < 0.05$ ). The highest B/C was T2 in males (1.10) and T2 females with (1.07), with higher marginal return. It is concluded that T2 in both males and females, proved to be more efficient with the addition of vitamin C (Ascorbic Acid) in the diet.

**Keywords:** Guinea pigs, forage exclusion, vitamin C, parameters.

## Resumen

El presente trabajo determino el efecto del ácido ascórbico a tres niveles en cuyes *Cavia porcellus* L. con exclusión de forraje en las características productivas en la etapa de acabado. Se emplearon 32 cuyes mejorados, tanto machos y hembras, distribuidos al azar en 4 tratamientos con 4 repeticiones: Los factores de estudio fueron: Factor A, sexo y Factor B, niveles de vitamina C protegida. Se analizó utilizando Cuadrados Medios por T múltiple. Los resultados anotan diferencias significativas

( $p < 0,05$ ) para GPV en machos con (354.88 g), y hembras con (288.44 g); en GMD se observaron diferencia en machos (6.26 g/d), y hembras (5.10 g/d). La CA en machos fue de 7.73 g/g y hembras 8.49 g/g. las mejores conversiones alimenticias CA fueron  $T_4$  y  $T_3$  ambos con 7.62g, en relación a la caída del  $T_1$  con 9.45g, ( $p < 0,05$ ). El mayor B/C fue  $T_2$  en machos (1,10) y hembras de  $T_2$  con (1.07), con mayor retorno marginal. Se concluye que el  $T_2$  tanto en machos como en hembras, demostró ser más eficiente con la adición de la vitamina C (Ácido Ascórbico) en la dieta.

**Palabras clave:** Cuyes, exclusión forraje, vitamina C, parámet

## Introducción

El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Este animal tiene un ciclo de reproducción corto, fácil manejo y una alimentación poco exigente, el cual, puede ser una especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo (Chauca, 1997). En el altiplano, la producción de forrajes verdes entre diciembre a abril es considerable, sin embargo, durante el periodo comprendido entre mayo a noviembre, el clima se torna seco y con ausencia de precipitaciones; condición que provoca una reducción en la producción de forrajes.

En la crianza del cuy, no todas las regiones cuentan con riego para la producción de forrajes frescos, por lo que, los productores se ven forzados a recurrir en estos periodos al uso de residuos de cosecha, así como de la utilización forrajes henificados, ocasionando bajos rendimientos en peso de los animales.

El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C o Ácido Ascórbico (FAO, 2001). En este sentido, el cuy o cobayo es incapaz de sintetizar el Ácido Ascórbico (Ac. A) por tanto es un nutriente esencial en la dieta; esto se debe a la carencia de la enzima lgulonolactona oxidasa en la cadena biosintética que conduce a la formación de ácido ascórbico a partir de la glucosa (Chauca, 2006).

Asimismo, la investigación en el campo agropecuario ha dado nuevas opciones de producción; para lograr esto se ha dado paso a la realización de varias propuestas técnicas en las que resalta la utilización de suplementos nutricionales de vitamina C de origen sintético como alternativa.

El estudio efectuado por Benito (2008), evaluando diferentes niveles de vitamina C (50, 57.2, 90 y 110 mg vitamina C/100 g de alimento) en dietas de crecimiento y engorde para cuyes (*Cavia porcellus* L.) utilizando el rastrojo de brócoli como forraje en el grupo testigo, obtuvo una tendencia a mejor incremento de peso con dosis de mayor nivel de vitamina C (90 y 110 mg/100 g de alimento). Asimismo, las conversiones alimenticias obtenidas con las dietas con exclusión de forraje son más eficientes que la obtenida en la dieta control (con forraje).

De acuerdo a Amaro (1997), la adición de 30 mg de vitamina C a dietas con exclusión de forraje verde permite una respuesta en el crecimiento de cuyes similar a la obtenida con dietas de forraje más concentrado. No obstante niveles de vitamina C menores a 30 mg afectan el crecimiento.

Por tanto, ante escasez de forraje verde en época de estiaje, surge como objetivo general evaluar el efecto de la vitamina C, en la etapa de acabado en

cuyes (*Cavia porcellus* L.), a diferentes dosis en las características productivas de cuyes mejorados y considerar su utilización en la Caviacultura, con el fin de lograr promover su aprovechamiento en dietas balanceadas.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en el Centro Experimental de Cota cota, perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés U.M.S.A en el año 2021, esta se halla ubicada en el Departamento de La Paz, Provincia Murillo. Se utilizaron 32 cuyes de genotipo y fenotipo mejorado, (16 machos y 16 hembras) de tres semanas de edad aproximadamente, provenientes de la Estación Experimental de Kallutaca dependiente de la Universidad Pública de El Alto. Los cuales fueron sometidos al pesaje a los  $21 \pm 4$  días de edad, con pesos promedios de 446 a 455 g en hembras y machos, la distribución de dichos animales fue al azar; en 32 unidades experimentales cada unidad experimental conformada por un animal, obteniendo cuatro tratamientos y cuatro repeticiones para ambos sexos.

## La metodología fue la siguiente

Se utilizó un galpón para la crianza de cuyes de una superficie de 20 m<sup>2</sup>, de 5 x 4 m de ancho y largo, posteriormente se adquirió cuatro jaulas metálicas cada uno de 1.75 m de alto, provista con tres pisos o sub niveles de 1.20 x 0.60 m de largo y ancho; posteriormente en el tercer piso de cada jaula se sub dividieron en 8 unidades de 0.30 x 0.30 m, donde se instaló un animal por sub jaula. La distribución de los tratamientos y las cuatro repeticiones fue al azar.

Se elaboró el alimento balanceado

en base a torta de soya, frangollo de maíz, sorgo molido y afrecho de trigo, de acuerdo al requerimiento nutricional para la etapa de acabado, formulado con 18% de Proteína Cruda y 3.0 de E.M. Mcal/kg. En cada unidad experimental se colocó un comedero metálico de acero inoxidable de 100 g de capacidad para el alimento balanceado y un pocillo individual de plástico para la dotación del agua.

De acuerdo a la FAO (2014), en una alimentación en base de un concentrado el consumo promedio de balanceado en cuyes oscila entre 40 a 60 g/animal/día. Tomando un intermedio, en que el consumo de alimento balanceado sea de 50 g/animal/día, se determinó los niveles de Ácido ascórbico.

Los factores en estudio fueron: Factor A, al efecto del sexo (machos y hembras), y el Factor B, niveles de vitamina C, que conjuntamente con el testigo forman parte de los tratamientos. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar bi-factorial (Ochoa 2018) para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos, y la prueba de Cuadrados Medios por T múltiple para comparar las medias de los tratamientos de parámetros evaluados. Se trabajó con un nivel de significancia de  $p > 0.05$ .

### Factor A

a1 = Macho

a2 = Hembra

### Factor B

T1 = Testigo (Alimento. en base a balanceado) + agua

T2 = 300 mg (Ac. Ascórbico.)/Kg. Alimento + agua

T3 = 400 mg (Ac. Ascórbico.) /Kg. Alimento + agua

T4 = 600 mg (Ac. Ascórbico.) /Kg. Alimento + agua

Se realizó el pesaje individual de todos los animales del ensayo con un intervalo 7 días, utilizando una balanza digital. El suministro del balanceado (torta de soya, frangollo de maíz, sorgo, afrecho de trigo y sal mineral) más vitamina C, se realizó dos veces por día (mañana y tarde), ofertándoles 65 g de alimento por turno. En caso del testigo solo se le ofreció alimento concentrado sin adición de Ac. Ascórbico, la oferta de agua a los tratamientos fue ad libitum y se incrementó el alimento según el desarrollo corporal del animal. La cantidad de alimento consumido se obtuvo diariamente de forma individual, mediante la diferencia entre el alimento administrado y el consumido, estos se anotaron en registros para los cálculos semanales. El pesaje del balanceado no consumido se realizó por las mañanas, previo a la puesta del alimento. Se monitoreo el estado sanitario con fármacos como la Ivermectina y otros (ácaros, piojos y pulgas), asimismo, se realizó desinfección periódica cada 7 días de todo el galpón con detergente e hipoclorito de sodio, este último a una concentración de 1%.

Las variables de respuesta fueron: ganancia de peso vivo, ganancia media

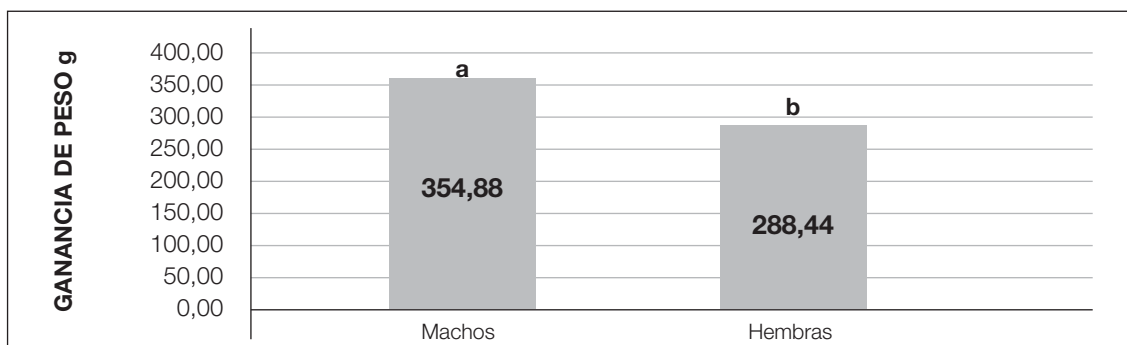
diaria, consumo de alimento, conversión alimenticia y relación beneficio /costo.

## Resultados

Ganancia de peso vivo: En el Análisis de Varianza, para ganancia de peso vivo a los 58 días de evaluación (93 días de edad), evidencia diferencias estadísticas significativas para el factor sexo ( $P < 0.05$ ), y no así para los otros factores, niveles de ácido ascórbico e interacción ( $P > 0.05$ ) (Figura 2).

El coeficiente de variación obtenido fue de 22.77% representando el grado de dispersión de las observaciones en torno a la media en términos porcentuales. Así mismo, el efecto del sexo en el peso, a un nivel de significancia del 5%, en la prueba de mínimos cuadrados por T- Student, estableció que los machos presentaron el mayor peso a los 93 días de edad con un promedio de 354.88 g, en relación a las hembras que obtuvieron 288.44 g, concordante con el estudio reportado por Aliaga et al. (2009), quienes mencionan que estas diferencias de peso a favor de cuyos machos, se debe a herencia genética y al mayor proceso digestivo respecto a las hembras.

**Figura 1.**  
Efecto del sexo en el peso a los 93 días edad



**Fuente:** Elaboración propia

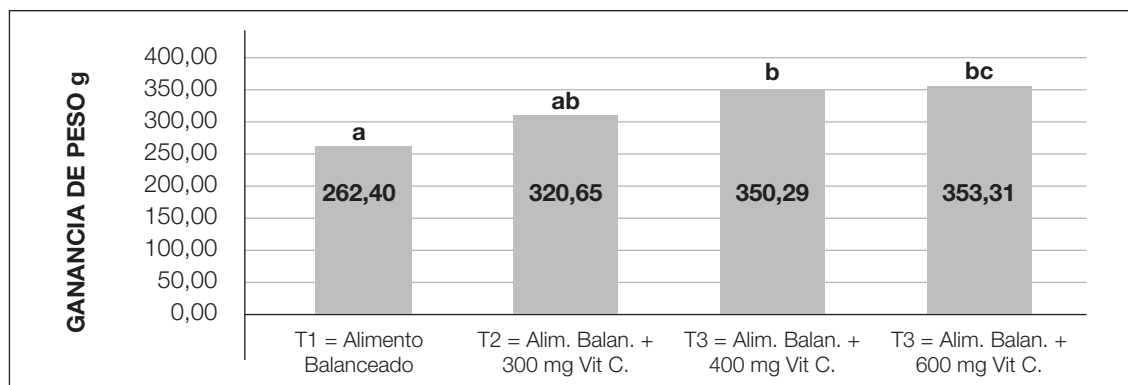




En la presente investigación el ANVA para el efecto de los niveles de vitamina C, no mostro significancia. No obstante, al realizar la prueba de medias por Cuadrados Medios por T- múltiple, se observaron leves diferencias entre tratamientos. De acuerdo a la Figura 3, se observa que los tratamientos  $T_4$  y  $T_3$ , obtuvieron mayor respuesta en ganancia de peso a un nivel de significancia del 5% en relación al testigo  $T_1$  y

tratamiento  $T_2$ . Por otro lado, al comparar los tratamientos  $T_3$  y  $T_4$ , se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre ellas. Por tanto, la ganancia o incremento en peso está en función de la calidad, palatabilidad y textura del alimento, estas características se vieron manifestadas en las raciones que contenían niveles de vitamina C, a diferencia del testigo cuya dieta fue a base de alimento balanceado.

**Figura 2.**  
Efecto de los niveles de Vitamina C para peso a los 93 días de edad

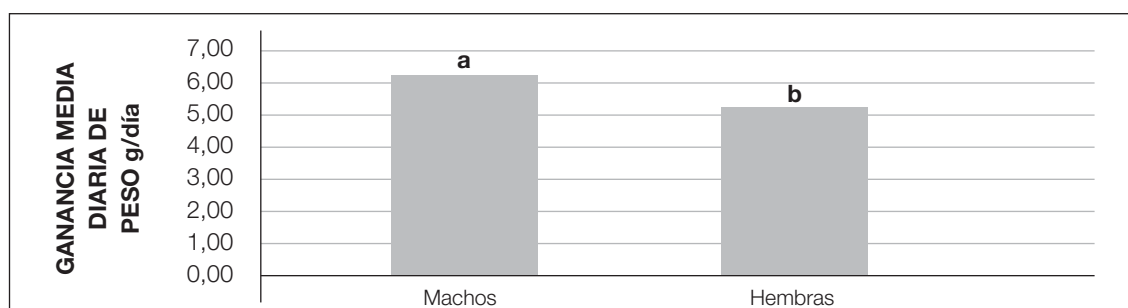


Fuente: Elaboración propia

Ganancia media diaria: El análisis de varianza para ganancia media diaria (GMD), indica que existen diferencias significativas a una probabilidad de ( $P < 0.05$ ) en los factores: sexo y niveles de vitamina C, pero no para la

interacción por tanto no presenta significancia. Por otra parte, el análisis estadístico para GMD, muestra un coeficiente de variación de 18.43% que indica el grado de dispersión de los datos respecto a la media es aceptable.

**Figura 3.**  
Efecto del sexo en el peso a los 93 días edad

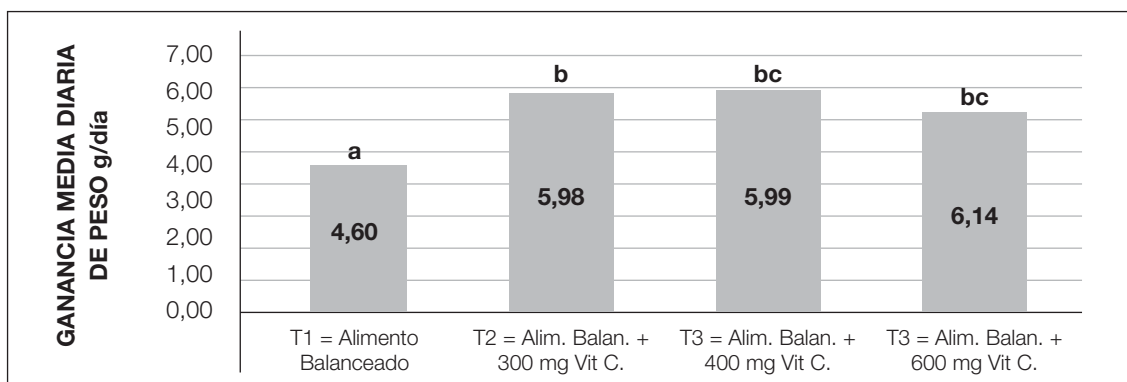


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Figura 4, en la prueba de medias, se detectó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), entre machos y hembras, para la variable ganancia media, de tal manera que los machos obtuvieron un valor de 6.26 g/día, con una diferencia de 1.16 g/día en relación a las hembras cuyo promedio fue de 5.10 g/día, esta diferencia entre sexos se atribuye a la condición genética, considerando al macho como el mayor formador de masa muscular y el aumento rápido de la corpulencia en comparación con las hembras.

La ganancia media diaria obtenida en el presente estudio es inferior a los reportados por Núñez del Prado (2007), quien obtuvo un incremento diario de 7.99 g en machos y 6.82 g/día en hembras, atribuyendo a la fisiología que presenta cada sexo, indicando que los machos tienen un organismo con mayor volumen muscular, donde sus requerimientos nutricionales son mayores. Esta diferencia de resultados, se atribuye al tipo de alimentación, condición ambiental, al tipo de sistema de crianza, puesto que el presente estudio se realizó en jaulas.

**Figura 4.**  
**Efecto de los niveles de Vitamina C en GMD a los 93 días de edad**



**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la Figura 5, la prueba de mínimos cuadrados por T- múltiples, detalla que los cuyes alimentados con 600, 400 y 300 mg de vitamina C (ácido ascórbico protegido) obtuvieron mayores ganancias medias diarias (6.15, 5.99 y 5.98 g/día) en relación al testigo (4.60 g/día).

Asimismo, al comparar las medias entre los tratamientos  $T_2$ ,  $T_3$  y  $T_4$  (Figura 5), se observa que no existen diferencias significativas entre ellas, entonces si

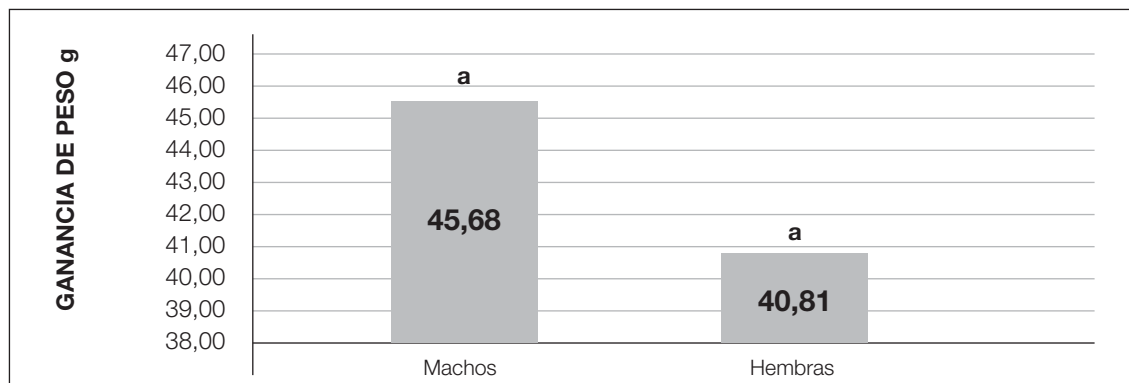
empleamos la dosis de 300 mg de vitamina C/kg de balanceado, obtendríamos las mismas ganancias medias diarias al aplicar dosis más altas. Estos resultados coinciden con Zaldivar (1997), quien afirma que el crecimiento y engorde de cuyes con mejores conversiones alimenticias las obtuvieron en animales que recibieron solo vitamina C y concentrado de 10 y 30 mg de vitamina C.

Consumo de alimento: En el análi-

sis de varianza no ha detectado diferencia estadística entre niveles de vitamina C ( $P > 0.05$ ) sobre el consumo de alimento. Por tanto, la media general en machos y hem-

bras oscila entre 45.68 y 40.81 g/día respectivamente. El coeficiente de variación fue de 17.39%, que considera a los datos confiables.

**Figura 5.**  
Consumo de alimento por sexo.

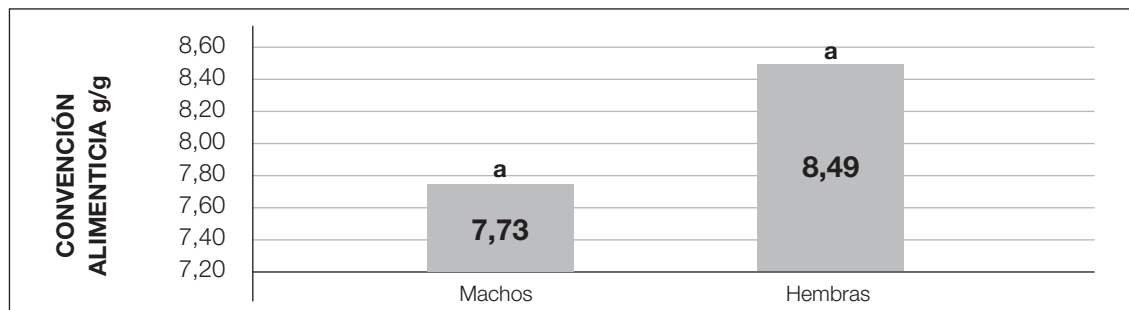


**Fuente:** Elaboración propia

Conversión alimenticia: De acuerdo a los resultados, del análisis de varianza, para conversión alimenticia (CA) a ( $P > 0.05$ ) esta no reporto diferencias estadísticas significativas para factores como sexo e interacción, ya que la conversión alimenticia fue similar en ambos. Sin embargo, se

encontró diferencias significativas con la inclusión de niveles de vitamina C protegida ( $P < 0.05$ ). Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variación de 17.04%, el cual establece el grado de dispersión de las observaciones respecto de la media y estas son aceptables.

**Figura 6.**  
Conversión alimenticia para sexo



**Fuente:** Elaboración propia

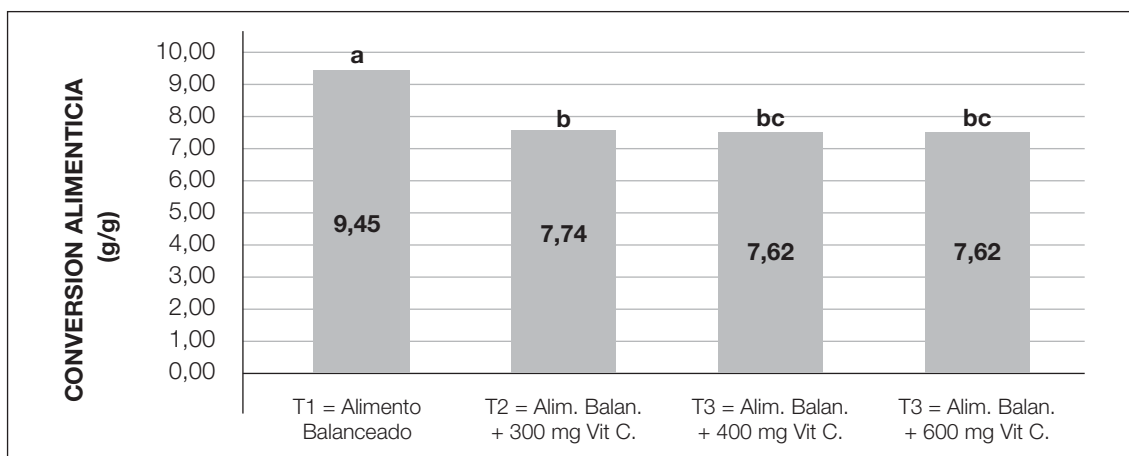
En la Figura 7, se observan valores para el factor sexo de: 7.73 g/g en machos y 8.49 g/g en hembras, tal como se mencionó no muestra diferencia significativa ( $P>0.05$ ) en la conversión alimenticia, y se puede observar que los valores son cercanos. Al comparar estos resultados con otros autores, encontraron valores mayores y con diferencia significativa, como los reportados por Mamani (2013), quien encontró valores significativos entre sexos indicando estadísticamente diferencias entre machos y hembras debido a que los cuyes machos lograron 5.85 g, siendo más eficiente en la digestión para conversión alimenticia en relación a las hembras que lograron 5.09 g valores superiores al presente estudio en la zona altiplánica de Laja, esto debido a que dicho autor en su investigación evaluó el efecto de la adición de harina de haba a diferentes niveles.

Por su parte Mendoza (2002), en el

municipio de Batallas halló diferencias significativas en conversión alimenticia, usando niveles de harina de sangre y sub productos de mollienda de trigo, obteniendo 6.84 g/g en machos y 7.42 g/g en hembras, asumiendo que los machos tienen mayor conversión alimenticia que las hembras ya que estas tienen menor capacidad de transformar el alimento consumido en carne y necesitan mayor cantidad de alimento para transformar un gramo de peso vivo.

Según la Figura 8, los tratamientos  $T_2$ ,  $T_3$  y  $T_4$  con 300,400 y 600 mg de vitamina C por cada kilogramo de alimento balanceado, lograron diferencias significativas ( $P<0.05$ ) en relación al  $T_1$  o testigo, esto debido al suministro los distintos niveles de vitamina C, concordando con Rosemberg y Flores (1979), quienes indican que la falta de vitamina C produce serios problemas en el desarrollo del cuy, ya que estos no sintetizan dicha vitamina.

**Figura 7.**  
**Efecto de los Niveles de Vitamina C en Conversión alimenticia**



**Fuente:** Elaboración propia

Así mismo Figura 8, presenta las mejores conversiones alimenticias en los tratamientos  $T_4$  y  $T_3$ , ambos con un valor de 7.62, seguido del  $T_2$  con 7.74, en tanto que la conversión alimenticia baja se identificó en el  $T_1$  (testigo) con un valor de 9.45. De acuerdo con Alcázar (2002), los animales en crecimiento generalmente expresan conversiones alimenticias (CA) como la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un período de prueba. Es así que los animales con una C.A menor son más rentables, ya que consumen alimentos por unidad de peso ganado. Por otra parte, Sánchez et al. (2013) en su estudio en la zona altiplánica de Amarete, respuestas productivas económicas al uso de cuatro tipos de bebederos y adición de vitamina C en cuyes en época seca, conversiones alimenticias de 8.7 a 9.4, mismos que son inferiores al presente estudio.

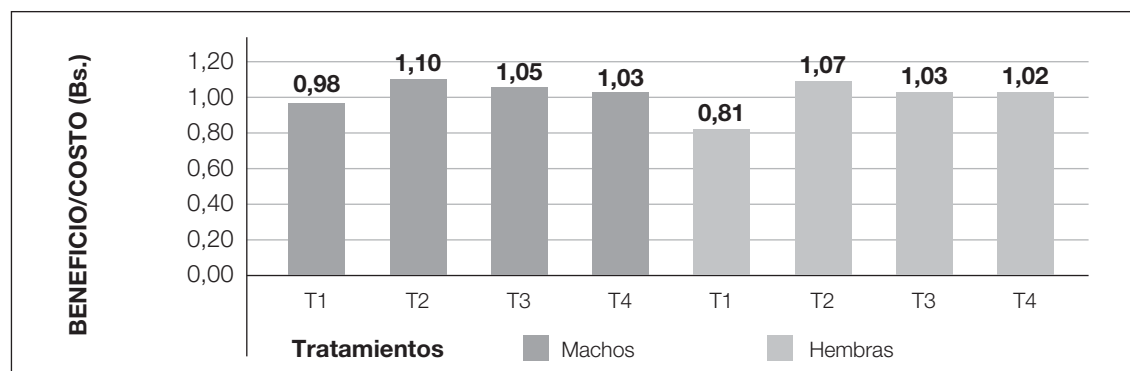
A demás Chango (2001), al evaluar el efecto de diferentes niveles de codornaza en el concentrado en la etapa de engorde en cuyes en el municipio de

Chuma, con conversiones alimenticias de 7.41 y 8.51 en machos y hembras, datos similares al presente estudio. Los fundamentos de conversión alimenticia final obtenidos en el presente estudio se encuentran un punto más a este rango y se establece que hubo una mejor eficiencia alimenticia con la aplicación de Ac. Ascórbico en la dieta del cuy.

**Beneficio/costo:** Los tratamientos con mejor beneficio/costo fueron los de machos  $T_2$ , con un valor de beneficio costo de Bs 1.10, seguido por el  $T_3$ , con un valor de Bs 1.05 y por último el  $T_4$  con un beneficio costo de Bs 1.03.

Para hembras el beneficio costo del  $T_2$  fue de Bs 1.07, seguido del tratamiento  $T_3$ , con 1.03 y por el  $T_4$  con un beneficio costo de Bs 1.02. Se analiza el caso de  $T_1$ , donde se observa que el valor B/C fue de 0.98 y 0.81 para machos y hembras, debido a que los rendimientos en relación a las variables en estudio fueron mínimas en relación a los tratamientos con vitamina C.

**Figura 8.**  
**Relación beneficio costo por tratamiento**



**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la Figura 9, el tratamiento  $T_2$  genera mayores utilidades en relación al beneficio/costo, con un valor de Bs 1.10 y 1.07 en machos y hembras respectivamente, en el caso de los machos son mayores formadores de masa muscular, y hace que su precio en el mercado se incremente, otorgando mayor retorno y/o utilidad, que demuestra: que por cada boliviano invertido se obtiene 1.10 y 1.07 de ganancia neta, sin embargo los tratamientos  $T_3$  y  $T_4$  se comportan de manera similar y el menor es el tratamiento  $T_1$  con un valor de Bs 0.98.

## Conclusiones

En ganancia de peso el tratamiento  $T_2$  para machos, muestra mayor eficiencia en la transformación del alimento con adición de la vitamina C (Ácido ascórbico protegido)

Se evidencio un incremento de peso en los tratamientos  $T_4$  y  $T_3$  con 353.31 y 350.29 g en la etapa final, los cuales obtuvieron mejor respuesta en las ganancias de peso a un nivel de significancia del 5% en relación al testigo  $T_1$  con 262.40 g y el  $T_2$  con 320.65 g. Por otro lado, al comparar los tratamientos  $T_3$  y  $T_4$ , evidencia que no existen diferencias significativas entre ellas.

En relación a la ganancia media diaria, y adición de vitamina C, este registra un mejor comportamiento productivo para los tratamientos  $T_4$ ,  $T_3$  y  $T_2$  con 600, 400 y 300 mg de vitamina C, con altas ganancias medias diarias (6.15, 5.99 y 5.98 g/día) en relación al  $T_1$ , testigo (4.60 g/día).

La conversión alimenticia evidencio que los tratamientos  $T_2$ ,  $T_3$  y  $T_4$  con

300,400 y 600 mg de vitamina C por cada kilogramo de alimento balanceado, presentan diferencias significativas en relación al  $T_1$  o testigo, donde las mayores conversiones alimenticias se dieron en los tratamientos  $T_4$  y  $T_3$ , con un valor de 7.62, seguido del  $T_2$  con 7.74, en tanto la conversión alimenticia más baja se identificó al  $T_1$  (testigo) con un valor de 9.45.

Para la evaluación económica se observó que el  $T_2$  genero mayores utilidades (beneficio/costo) con valores de Bs 1.10 y 1.07 tanto en machos y hembras, los tratamientos  $T_3$  y  $T_4$  para sexos anotaron comportamientos similares; pero el tratamiento  $T_1$  establece una relación beneficio/costo de Bs 0.98.

En el presente estudio se evidencio que los cuyes machos tienen mejores resultados en parámetros zootécnicos y retorno económico en relación a las hembras.

Los resultados obtenidos en la investigación de (93 días), establecen que la adición del Ácido Ascórbico a un nivel de 300 mg de vit C, es óptimo para obtener mayores rendimientos de carne.

Se recomienda realizar un periodo de adaptación de los cuyes procedentes de otras localidades a factores ambientales, sistemas de alojamiento, alimentación e investigación en el ecosistema.

El presente trabajo se realizó de manera técnica, entonces se recomienda realizar el mismo trabajo a nivel productor con el fin de validar el mismo.

Para una mejor producción se debe seleccionar cuyes de una misma línea y edad, ya que siendo mejorados varían los registros de producción.

Finalmente, el uso de vitamina C en la alimentación de cuyes en la época de estiaje es beneficio porque mejora la condición corporal y evita el raquitismo

## Bibliografía

- Alcázar, J. F. (2002). Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumentos para la Formulación de Raciones. Primera Edición. Impresión Génesis. Producciones Graficas.pp.13-16.
- Amaro F. (1997). Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrado, desde el destete hasta la saca. Tesis de Ing. Zootecnista. Huancayo: Univ. Nacional del Centro del Perú. 68 p.
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., Caycedo, A. (2009). Producción de cuyes. Fondo Editorial UCSS. 1º Edición Perú. pp. 808.
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Lima, PE. Edición Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado 14/11/2013. Disponible en <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b05>.
- Chauca, L. (2006). Informe técnico. Cuyes de la línea Inka. Dirección General de Investigación Cajamarca, Perú.
- Chango, M. (2001). Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp30-41.
- FAO. (2001). Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Consultado el 14 de febrero del 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s45.htm>
- Mora C, Arellana, A. (1998). Niveles de vitamina C en cuyes en crecimiento. En: Reunión APPA. Piura: Association Peruana de Producción Animal.
- Mamani, L. (2013). Evaluación del Efecto de la adición de Harina de Haba en el comportamiento productivo de cuyes mejorados (*Cavia aperea porcellus*) en la E.S.F.M. "Warisata". Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.
- Mendoza, T. (2002). Niveles de Harina de Sangre y uso de subproductos de molienda de Trigo en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis de Grado Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.
- Nuñez del Prado, A. (2007). Evaluación de la Harina de Hualusa (*Xanthosoma sagittolium* sp.) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia aperea porcellus*). Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.
- Ochoa, M., R. (2018) Diseños experimentales para plantas y animales. Ed. Proceso. La Paz Bolivia Ver. 125.
- Rosemberg, Y.; Flores (1979). Crianza y manejo del cuy. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria. p .6-7
- Sánchez, V.; Jiménez, R.; Huamán, H.; Bustamante, J.; Huamán, A. (2013). Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de bebederos y a la adición de vitamina C en la crianza de cuyes en época seca en el valle del Mantaro. Rev. investig. vet. 24(3): 283-292.
- Zaldívar, L. (1997). Producción de cuyes, Lima, PE. INIA. Consultado; 14/02/2013 Disponible:(<http://www.fao.org>).

**Ruben Maraza Choque**

*rubentextiles@gmail.com*

**Alejandra Marcela Rodríguez Guzman**

*alejandramarcelabolivia@gmail.com*

## Amuyu laksu

Procesos avanzados de oxidación ukaxa mä chiqawa tecnología ukanxa uma yänaka lurañataki ukhamaraki, ukatxa, mä chiqawa tratamiento métodos de efluentes residuales ukanakataki, ukaxa purificación ukampiwa lurataraki radicales hidroxilo ukanaka lurañataki. Aka proyecto ukaxa mä proceso combinado de oxidación avanzada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>)-(Peróxido de hidrógeno/Ozono), ukaxa degradación de materia orgánica ukatxa efluentes ukatxa payiri industria contaminante uraqpachana, ukaxa industria textil ukawa ; Uka aportación del método ukaxa qhanawa utji aka efluente tratado ukaxa recircula actividad de trabajo ukanxa jan ukaxa proyecto ukanxa aplikasixa janira subproductos ukanaka uñstayasa, minimizando el volumen de agua utilizada sin afectar la calidad del producto. Mä degradación de la materia orgánica ukanakaxa muestra residual inicial ukanxa utjiwa mä comisión ukanxa sapa patakata llätunka tunka jila, mä variable ukaxa **Ley 1333/Anexo A-2**, ukanxa uñt'ayatarakiwa, ukaxa utt'ayiwá parámetros ukhamaraki valores máximos permitidos ukanakaxa mä producto ukaxa lurañapawa jikisiña wart'aña. Uka amtawixá jilpachxa phuqasispawa aka lurawimpi jiwasana markasana, Bolivia markanxa, juk'ampi chiqapa empresanakanxa sector textil ukanxa, uñt'ayatarakiwa Gestión Integrada Calidad, Ambiente, Seguridad ukhamaraki Salud Ocupacional.

**Jisk'a arunaka:** Degradación, efluentes, industria textil, oxidación avanzada, radical hidroxilo, derramamiento.

## Abstract

Advanced oxidation processes are part of the technology for processing water resources and, additionally, part of the treatment methods for residual effluents, based on purification through the generation of hydroxyl radicals. This project consists of a combined process of advanced oxidation (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>) (Hydrogen peroxide/Ozone), for the degradation of organic matter in the effluents from the second most polluting industry in the world, which turns out to be the textile industry; The contribution of the method resides clearly in the fact that the treated effluent recirculates in the work activity or project that applies it without generating by products, minimizing the volume of water used without affecting the quality of the product. A degradation of the organic matter present in the initial residual sample is estimated at a commission greater than ninety percent, a variable that is stipulated in Law **1333/Annex A-2**, which establishes the parameters and maximum permitted values that a product must meet. shedding. The objective would be largely covered with the application of this process in our country, Bolivia, more specifically in companies in the textile sector, committed to Integrated Management Quality, Environment, Safety and Occupational Health.

**Keywords:** Degradation, effluents, textile industry, advanced oxidation, hydroxyl radical, shedding.



## Resumen

Los procesos de oxidación avanzada hacen parte de la tecnología para el procesamiento del recurso hídrico y adicionalmente parte de los métodos de tratamiento de efluentes residuales, se fundamenta en la depuración mediante la generación del radical hidroxilo. El presente proyecto consiste en un proceso combinado de oxidación avanzada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>)-(Peróxido de hidrogeno/Ozono), para la degradación de materia orgánica en los efluentes provenientes de la segunda industria más contaminante del mundo que resulta ser la industria textil; el aporte del método reside netamente en el hecho de que el efluente tratado recircula en la actividad obra o proyecto que se aplique sin generar subproductos reduciendo al mínimo el volumen de agua utilizado sin afectar la calidad del producto. Se estima una degradación de la materia orgánica presente en la muestra residual inicial en una comisión mayor al noventa por ciento, variable que se estipula en la **Ley 1333/Anexo A-2**, el cual establece los parámetros y valores máximos permitidos que debe cumplir un vertimiento. La aplicación de este proceso en nuestro país Bolivia más específicamente en empresas del rubro textil, comprometidas con la Gestión Integrada Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.

**Palabras clave:** Degradación, efluentes, industria textil, oxidación avanzada, radical hidroxilo, vertimiento.

## Introducción

En el tratamiento de un efluente residual, se toma en cuenta la etapa de caracterización previa, el cual, indica el tipo de

tratamiento que se aplica en el dicho proceso, de tal manera, pueda ser adecuado para el tipo de efluente.

Los efluentes residuales textiles, en el proceso de elaboración de productos textiles consta de un gran número de operaciones unitarias retroalimentadas que utilizan diversas materias primas en general, las moléculas de los colorantes utilizados para el proceso de teñido, en específico del poliéster, en la actualidad, son de estructuras variadas y complejas, la mayoría de ellos son de origen sintético, muy solubles en agua, altamente resistentes a la acción de agentes químicos y poco biodegradables sus estructuras frecuentemente contienen grupos azo, antraquinona entre otros dadas sus características de solubilidad y estabilidad, los métodos tradicionales no son útiles, por lo que una alternativa más promisoriosa se daría de la mano de la oxidación química ya sea parcial o total.

Los procesos de oxidación avanzada encuentran su aplicación principal en el objetivo de atacar químicamente compuestos difícilmente biodegradables. (Fore-ro, 2005). El método de tratamiento se constituye en cambios profundos en la estructura química de los contaminantes, que involucran la generación y uso de especies poderosas transitorias, primordialmente el radical hidroxilo (OH•).

Además, la generación de radicales se realiza a partir de oxígeno, agua oxigenada y catalizadores soportados, por lo que los subproductos de reacción en un sistema optimizado son únicamente agua y dióxido de carbono. En ese sentido, "el radical hidroxilo posee alta efectividad para la oxidación de materia orgánica en condiciones de presión y temperatura

sostenibles. " (López Ramírez, 2021). Debido a la reactividad de estas especies es posible eliminar tanto compuestos orgánicos como inorgánicos.

## Materiales y métodos

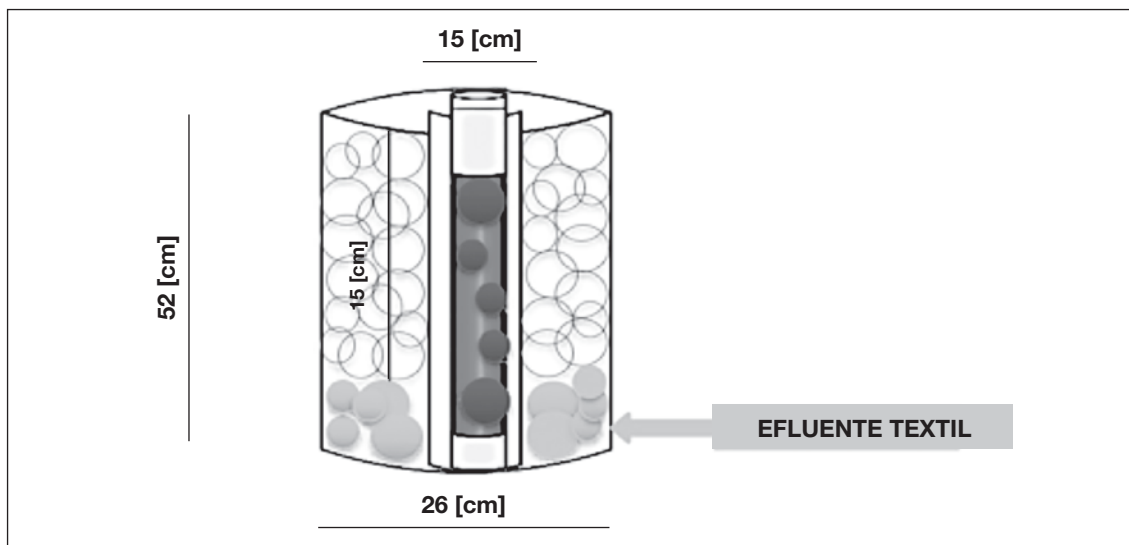
### Oxidantes del sistema de tratamiento

Dosificación de ozono: la concentración de ozono se difunde mediante un dispositivo, especializado, llamado difusor que facilitará la aplicación del oxidante en el agua contaminada o efluente residual.

El difusor es del tipo cilíndrico y genera burbujas gruesas, el principio de funcionamiento es el de tener una alta capacidad de transferencia, básicamente la relación entre la masa suministrada y la masa transferida a condiciones de 23 (°C) y 495 [mmHg], a mayor estándar de transferencia mejor eficiencia.

Un difusor de estas características y de burbuja gruesa bombea y agita cuando hace contacto.

**Figura 1.**  
**Propagación de los oxidantes en el reactor de tratamiento**



La figura anterior ilustra el diseño de un sistema de Oxidación Avanzada desarrollado a nivel laboratorio, (Rodríguez, 2022).

### Dosificación del peróxido de hidrogeno

El peróxido de hidrógeno es dosificado de

manera directa y al inicio del tratamiento, este se difunde en el agua contaminada, el ozono y peróxido de hidrogeno reaccionan y generan los radicales hidroxilos.

### Equipos y reactivos

En el Equipo de tratamiento, se trabajó el

proceso de oxidación avanzada en un reactor intermitente, también conocido como reactor por lotes o reactor Batch, en este no hay flujo de entrada ni de salida, este es un dispositivo en donde ocurre la destrucción de los enlaces debido a la reacción química.

La temperatura en el reactor permanece constante y no tiene influencia en la reacción química, en la siguiente tabla se encuentran los parámetros que fueron evaluados para su diseño.

**Tabla 1.**  
**Características físicas del sistema de tratamiento**

Detalle	Material
Diámetro del cilindro exterior	Plástico anticorrosivo
Altura del cilindro exterior	Plástico anticorrosivo
Volumen del cilindro exterior	Plástico anticorrosivo

**Fuente:** *Elaboración propia*

La tabla anterior ilustra los parámetros y las características físicas del sistema del tratamiento.

El ozono empleado, genera una célula de descarga en corona, esta técnica produce concentraciones de ozono suficientemente altas para el objetivo. La célula de descarga, como se muestra en la (Figura 3.), consiste en dos electrodos separados por un espacio de descarga y un material dieléctrico, a través del cual se mantienen altas diferencias de potencial, así mismo se establece un flujo de aire enriquecido en oxígeno, tomando en

cuenta oxígeno puro o aire, seco y frío entre los electrodos y se produce el ozono.

El ozono se genera en presión positiva o negativa, el sistema con difusor como contacto no requieren más energía que la empleada para la generación de ozono, característica de una generación en presión positiva, in-situ por lo tanto el contacto ozono efluente es al momento de su generación mediante el difusor de burbuja, en el cual se emplea aire del ambiente y de esa forma se produce aire seco y frío conteniendo 3,5 % en ozono (en peso).

**Tabla 2.**  
**Características de la inyección de ozono.**

Detalle	Valor	Unidad
Generación de ozono	Efecto corona	---
Frecuencia	50	[Hz]
Voltaje	220	[V]
Presión positiva	0,025	[MPa]
Concentración generada (in - situ)	0,34	[mg/h]

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla 3.**  
**Características fisicoquímicas del reactivo, peróxido de hidrogeno**

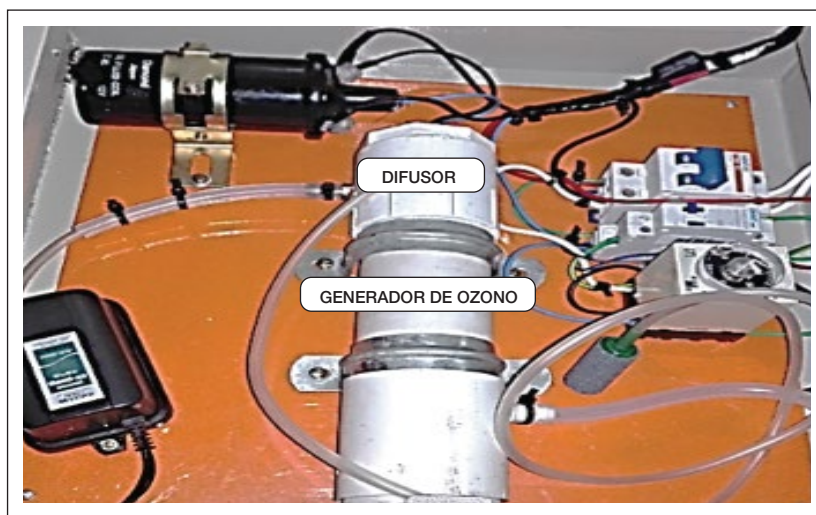
DESCRIPCIÓN:	DESCRIPCIÓN:	DESCRIPCIÓN:
Concentración de ozono - O <sub>3</sub>	Concentración de peróxido de hidrogeno - H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Tiempo de exposición al ozono (in -situ)
0,34 [mg/h]	0 [ppm], [mg/l] H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0 [min]
	500 [ppm], [mg/l] H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	10 [min]
	1000 [ppm], [mg/l] H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	20 [min]
	2000 [ppm] , [mg/l] H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60 [min]
		10 [min]
		20 [min]
		60 [min]

**Fuente:** Elaboración propia

El reactivo peróxido de hidrógeno utilizado tiene las características de la (Tabla 3.) la

concentración del reactivo en [ppm] es una de las variables de interés para el estudio.

**Figura 2.**  
**Equipo generador de ozono (in-situ).**



**Fuente:** Elaboración propia

## Diseño de experimentos

Esta tecnología de degradación es un sistema multifactorial, por esta razón la caracterización del sistema requiere que se

tengan en cuenta no sólo los efectos de un solo factor, sino también efectos cruzados, la siguiente tabla se realizó en base a una recopilación bibliográfica.

**Tabla 4.**  
**Distribución de los niveles de los factores en el diseño de experimentos**

Factor	Bajo	Medio	Alto
Dosis de peróxido de hidrogeno, [mg/l] H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	500	1000	2000
Tiempo de exposición [minutos] O <sub>3</sub>	30	90	180

**Fuente:** *Elaboración propia*

La tabla muestra los niveles de factores como ser: bajo, medio y alto en el diseño experimental.

## Resultados

Con base a la información recopilada, se realizaron visitas técnicas y se realizó el diagnóstico de los vertimientos que generan en la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari Carrera de Ingeniería Textil, en la cual se desarrolló la caracterización cualitativa del agua residual como caso de estudio.

### Procedimiento de muestreo en la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari Carrera de Ingeniería Textil

La caracterización de aguas residuales es una actividad concluyente que propor-

ciona información importante para realizar la caracterización del agua residual por lo expuesto el proyecto considera la norma NB/ISO 5667-10:1992 Calidad del agua Muestreo Parte 10: Directrices para el muestro de aguas residuales.

### Resultados del diseño de experimentos

Se realizaron los ensayos sin replica lo cual se encuentra detallado en la (Tabla 4.), las pruebas se realizaron en una misma muestra representativa (M1), posterior a una inspección bibliográfica amplia evaluando estudios con altos porcentajes de rendimiento.

**Tabla 5.**  
**Planilla de control de calidad del agua, pre y post tratamiento**

PARAMETRO	EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	Rango de eferencia Ley N° 1333 Anexo - A2
pH [A dimensional]	6,63	7,01	6 a 9
Temperatura [°C]	23,4	21,8	(+/-) 5° C
Cianuro libre [ppm]	<0,002	<0,002	0,1
Aceites y grasas [ppm]	<0,3	<0,3	10
Hierro, como Fe [ppm]	0,2	0,3	0,5
Cobre [ppm]	<0,04	<0,05	0,5
DQO [ppm]	1458	200	250
DBO5 [ppm]	963	60	80
Zinc [ppm]	0,07	<0,01	1,5
Cromo Cr+3 [ppm]	0,4	<0,02	0,5
Cromo Cr+6 [ppm]	<0,01	<0,005	0,005
Sólidos totales suspendidos [ppm]	15	3	60
Sólidos totales disueltos [ppm]	200	150	1000
Colifecales (NMP/100 ml) [UFC/ml]	AUSENCIA	AUSENCIA	1000
Amonio c.N [ppm]	0,2	<0,1	4
Sulfuros [ppm]	2	0,4	1
Compuestos fenolicos [ppm]	<0,1	<0,1	0,5
Arsénico [ppm]	<0,002	<0,002	0,5
Antimonio [ppm]	<0,002	<0,002	1

La tabla muestra el control de calidad del agua, pre y post tratamiento

## Conclusiones

- Los procesos y tecnologías de oxidación avanzada, a pesar de ser técnicas aplicadas en países desarrollados, en América Latina existen industrias y empresas importantes a nivel internacional que podrían incluir estos tipos de procesos. Se recomienda la aplicación en industrias mineras, extracción de hidrocarburos, alimenticias, metalúrgica y transformación de materias primas, en las cuales existen compuestos químicos difíciles de degradar y pueden causar daño al medio ambiente.
- La ozonización es una tecnología preferida en comparación con la cloración desde el punto de vista de la desinfección, toxicidad y minimización de impactos biológicos adversos.
- Se prueba la pertinencia de un proceso de oxidación avanzada combinado para la degradación de materia orgánica presente en efluentes textiles y además la capacidad de oxidación del radical

hidroxilo en presencia de contaminantes recalcitrantes a pH neutro.

- En el desarrollo del método de oxidación avanzada combinado, se evidenció que la concentración de peróxido de hidrógeno en el tratamiento mediante procesos de oxidación avanzada es fundamental acelerar la producción de radicales hidroxilos y así evitar reacciones competitivas.
- Se comprobó el efecto de la dosis de peróxido de hidrógeno sobre los parámetros, y así, se puede afirmar que el nivel de concentración de peróxido de hidrógeno con mayor eficacia en la Demanda Química de Oxígeno es 1000 [ppm], [mg/l] de peróxido de hidrógeno y el tiempo de exposición con mayor eficacia en el tratamiento es 20 [min].

### Bibliografía

- Salas, G. (2010). Tratamiento por oxidación avanzada (reacción fenton) de aguas residuales de la industria textil. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 13(1), 30-38
- Sánchez, P., R. G., & García G., K. J. (2018). Tratamiento de aguas residuales de cargas industriales con oxidación avanzada en sistemas convencionales. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 27(1), 103-111.
- Forero, J. E., Ortiz, O. P., & Ríos, F. (2005). Aplicación de procesos de oxidación avanzada como tratamiento de fenol en aguas residuales industriales de refinería. *CT&F-Ciencia, tecnología y futuro*, 3(1), 97-109.
- López, R., M. Á., Castellanos, O., O. P., Lango, R., F., Castañeda, Ch., M. D. R., Montoya Mendoza, J., Sosa Villalobos, C. A., & Ortiz Muñiz, B. (2021). Oxidación avanzada como tratamiento alternativo para las aguas residuales. Una revisión. *Enfoque UTE*, 12(4), 76-87.
- Salas, G., & Ale, N. (2008). TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO POR OXIDACIÓN AVANZADA (AOX), USANDO EL REACTIVO FENTON ( $H_2O_2/Fe^{(2+)}$ ). *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 11

# COSTO UNITARIO EN EL TALLER PRODUCTIVO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL DE LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA “TUPAK KATARI”

*Juan Carlos Rodríguez Chacón*  
*carlitosrodridríguezchacon@gmail.com*

---

## Amuyu laksu

Aka yatxatãwixa kunjamatsa Taller Productivo, ingeniería textil ulaq sara, UNIBOL A "TK", ukana p'itatanakataki chanipa apсна uka amuyt'ayi. Ukata, kunjamatsa Taller productivo ukana p'itatanakaru aljañataki chani uchataski uka uñt'ayarak. Tukuyañatakixa, costo unitario de producción, aljaña chani uchañatakiwa mä suma wakt'ayaña thakhi amtayi. Sapa maya lurt'atataki chani uchañanxa akanakawa amuyt'aña: Qawqha qullqi uskutampisa jiksuta, luraña matiryalana chani payllata, jiksuñataki yaqha alatanaka utjatapa kuna. Sapa maya jiksuta aljañatakixa: Jiksuñataki qullqi aptata, impuestos payllañanaka, ganancia utjañanaka, ukanakawa uñakipt'aña.

**Jisk'a arunaka:** Costo, Chani, jalaqtawi

## Abstract

This article deals with a study on the determination of the unit cost of production of textile garments made in the Productive Workshop of the Textile Engineering Career of the Bolivian Aymara Indigenous University "Tupak Katari", the fixing of the unit sale price is also addressed. of textile garments in the production workshop. Finally, a practical methodology is proposed to determine the unit cost of production and the allocation of the sale price. In determining the unit cost, the elements of the productive

cost are taken into account: raw material and/or direct material; direct manual labor; and indirect manufacturing costs. In setting the unit sale price, the unit cost of production is considered; the taxes of law; and the profit margin.

**Keywords:** Cost, price, utility

## Resumen

El presente artículo aborda un estudio sobre la determinación del costo unitario de producción de las prendas textiles elaboradas en el Taller Productivo de la Carrera de Ingeniería Textil de la Universidad Indígena Boliviana Aymara "Tupak Katari", también se aborda la fijación del precio unitario de venta de prendas textiles en el taller productivo. Finalmente, se propone una metodología práctica para determinar el costo unitario de producción y la asignación del precio de venta. En la determinación del costo unitario, se toma en cuenta los elementos del costo productivo: materia prima y/o material directo; obra de mano directa; y los costos indirectos de fabricación. En la fijación del precio de venta unitario, se considera el costo unitario de producción; los impuestos de ley; y el margen de ganancia.

**Palabras clave:** Costo, precio, utilidad.

## Introducción

La Carrera de Ingeniería Textil de la Universidad Indígena Boliviana Aymara "Tupak Katari", cuenta con un taller productivo para la aplicación práctica de



los estudiantes sobre los conocimientos adquiridos en aula, lo que hace a esta Carrera productiva.

Un objetivo del taller productivo es determinar el costo unitario, tarea que realiza actualmente el técnico del taller productivo. Sin embargo, se carece de una guía metodológica para la determinación del costo unitario de las diferentes prendas textiles que se producen en este centro productivo.

En este entendido, se propone aplicar en el presente artículo la teoría del costo productivo, por medio de la identificación de los elementos del costo.

## Materiales y métodos

Para la obtención de información, relacionada con el tema de estudio, se realizó una entrevista al actual director de la Carrera de Ingeniería Textil, Ing. Rubén Maraza Choque y al técnico del taller productivo, Ing. Juana Villca sobre: la identificación de los elementos del costo; cómo se determina el costo unitario de producción; cómo se asigna el precio unitario de venta.

El taller productivo está a cargo del director de Carrera; y la parte operativa del taller está a cargo del técnico productivo, que depende directamente de director de Carrera. Si bien, son los estudiantes los que en la mayoría de los casos apoyan operativamente en la producción de prendas textiles, éstos no tienen información sobre el costo del material utilizado, la depreciación de las maquinarias y equipos productivos, ni se toma en cuenta el costo de la labor directa, ya que no se les cancela importe alguno a los estudiantes, por ser

esta actividad parte de su formación profesional bajo el denominativo de "trabajo comunitario", donde el estudiante pone en práctica lo que aprende en clases teóricas supervisadas continuamente por el técnico del taller productivo.

Es en este entendido, que solo se aborda al director de Carrera y al técnico productivo para la obtención de información sobre el costo de producción y el precio de venta de las prendas textiles que produce la Carrera de Ingeniería Textil, a través del taller productivo.

## Resultados

A continuación, los resultados de la entrevista: Respecto a la identificación de los elementos del costo, ambos entrevistados afirman tener conocimientos sobre los elementos del costo para la producción de una prenda textil, aunque no en términos contables del costo, pero sí se tiene una apreciación general del significado de los mismos.

En cuanto a la determinación del costo unitario: prima más la recuperación de la materia prima y/o el material directo principal; parte de la labor directa; y algún costo indirecto (no contemplando la depreciación de los activos fijos productivos, de las cargas sociales del personal productivo, del prorrateo de la energía eléctrica, la ropa de trabajo, de los equipos de protección personal del personal productivo, etc.), lo que hace obtener un costo unitario subestimado. La información de los costos indirectos de fabricación, no es de conocimiento pleno del personal técnico del taller productivo, debido a varios facto-

res: la rotación del personal en esa área; valores de compra de las maquinarias y equipos (que generalmente, los tiene contabilidad); valor del servicio de energía eléctrica del taller productivo de la carrera, etc.

Respecto a la asignación del precio unitario de venta de las prendas textiles elaboradas en el taller productivo, este trata de recuperar el material directo principal, y parte de la obra de mano directa, junto a algunos componentes como la energía eléctrica (cuyo importe mensual agrupa al consumo de los centros productivos de las cuatro carreras de la Universidad Indígena Boliviana Aymara “Tupak Katari”), más un margen variable de ganancia.

Como se puede apreciar, existe la necesidad de contar con una metodología que ayude a precisar el costo unitario de producción y por ende a determinar el precio unitario de venta, para las prendas textiles producidas en el taller productivo de la Carrera de Ingeniería Textil.

Para tener una mejor comprensión de la propuesta sobre la determinación del costo unitario, se revisarán algunos conceptos en teoría de costos que ayudaran a entender la conformación del costo unitario de las prendas textiles producidas en el taller productivo:

**Costo.** “Representa una inversión recuperable” (Anahuaya, 2011, 21), en la venta de la prenda textil producida.

**Elementos del costo.** Son tres: materia prima y/o material directo; obra de mano directa; y costos indirectos de fabricación.

**Materia prima.** Se dice materia prima al insumo que ingresa al proceso productivo

en su estado natural. En la mayoría de las industrias productivas, es raro contar con materia prima, lo que más se utiliza es material directo (el principal material del producto terminado).

**Obra de mano directa.** “Se refiere a las remuneraciones que reciben los trabajadores [...] que están directamente involucrados en la fabricación de un artículo” (Anahuaya, 2011, 34). Es el sueldo y sus demás componentes del personal productivo, en este caso de la Técnico encargado del taller.

En el estudio del segundo elemento se debe contemplar a las cargas sociales del personal productivo, que en el caso del taller productivo asciende a un 26,04% (17,71% aportes patronales, y un 8,33% la provisión para aguinaldos). No se considera la provisión para indemnizaciones por ser una entidad pública, ya que la misma no reconoce este beneficio. Esta carga social se tomará como parte del tercer elemento del costo.

**Costos indirectos de fabricación.** Representan un conjunto de partidas que no se pueden identificar a simple vista en la prenda textil, pero que fueron necesarios para la producción de la misma. Estos conceptos pueden ser: cargas sociales del personal productivo; alimentación y transporte del personal productivo; energía eléctrica del taller productivo; depreciación de los activos fijos del taller productivo (maquinaria, equipo, muebles, etc.); equipos de protección personal; asignaciones familiares (subsidios) al personal productivo; servicios de comunicación (telefonía e internet, en el taller productivo); material de escritorio, para el taller productivo; etc.

**Costo total de producción.** Es el resultado de combinar los tres elementos del costo.

**Costo unitario.** Resulta de dividir el costo de producción del costo unitario de producción de prendas textiles.

Se propone la aplicación de los elementos

del costo, tomando como ejemplo la producción de una mantilla en base a lana acrílica, según el siguiente procedimiento:

1ro. Se debe identificar los materiales y/o materia prima que conforma la prenda textil a producir, para ello se debe hacer uso de la siguiente tabla:

**Tabla 1.**  
**Materia prima y/o material directo**

Detalle	Pres	p/u	Q*uu	c/u
Lana	Cono 167 grs.	10,00	2,5 conos	25,00
Lana	Cono 167 grs.	10,00	1 gr	0,06
Costo unitario en materiales				25,06

**Fuente:** *Elaboración propia*

Como se puede observar, la tabla anterior contiene cinco columnas a ser llenados de la siguiente manera:

Detalle: se coloca el nombre del material, como ejemplo se menciona la lana acrílica.  
Pres: representa la presentación en la que se encuentra a disposición en el mercado, por ejemplo: la lana acrílica puede comprarse en conos de 167 gramos.

- *p/u*: representa el precio unitario de compra, por ejemplo: el cono de 167 gramos de lana acrílica tiene un precio de mercado de Bs 10.
- *Q\*uu*: es la cantidad del material

requerida para producir una prenda textil, por ejemplo: para producir una mantilla se requieren 2,5 conos de lana acrílica.

- *c/u*: representa el costo de cada material por prenda textil producida, por ejemplo: lana para tejer la mantilla Bs 25; lana para la costura Bs 0,06.

En la última fila: Costo unitario en materiales, se debe sumar la columna de costo unitario. 2do. En cuanto al cálculo de la obra de mano directa, se puede aplicar la siguiente tabla:

**Tabla 2.**  
**Obra de mano directa**

Cargo	HB	CCSS	TL	c/u
Técnico	4.360,00	1.135,34	5.495,34	19,81
Costo unitario en materiales				19,81

**Fuente:** *Elaboración propia*

La tabla 2, también contiene cinco columnas a ser completados de la siguiente manera:

*Cargo*: en esta columna se debe colocar el cargo del trabajador, por ejemplo: técnico del taller productivo

*HB*: representa el haber básico mensual del trabajador, ejemplo: Técnico productivo Bs 4.360,00 al mes

*CCSS*: representa las cargas sociales que en el caso del taller productivo asciende al 26,04% sobre la base del haber básico.

*TL*: es el total de la labor, que resulta de la suma del haber básico más las cargas sociales, ejemplo: Técnico taller productivo Bs 5.495,34.

*c/u*: es el costo unitario, que resulta de multiplicar la proporción del total de la labor por el tiempo en que se demora producir una prenda, por ejemplo: una mantilla de lana se termina en 45 minutos (35 minutos en la máquina, y 10 minutos en el plancha-

do y terminado).

Entonces: se divide el total de la labor entre 26 días laborales; el resultado se divide entre 8 horas; este resultado se divide entre 60 minutos; finalmente el último resultado se multiplica por 45, obteniendo un costo unitario de Bs 19,81.

En la última fila de la tabla, costo unitario en obra de mano directa, se debe sumar la quinta columna.

En muchos libros de costos, se considera a las cargas sociales como un costo indirecto de fabricación, sin embargo, para efectos prácticos en el presente artículo se tomará como obra de mano directa el total de la labor, ya que de todas maneras al final se llegará al mismo resultado.

3ro. Para completar el cálculo del tercer elemento: costos indirectos de fabricación, se debe completar la siguiente tabla:

**Tabla 3.**  
**Costos indirectos de fabricación**

Detalle	Importe	c/u
Energía eléctrica	604,80	0,63
Depreciación	26.875,00	1,55
Costo unitario en CIF		2,18

**Fuente:** *Elaboración propia*

A continuación, el llenando de la tabla anterior:

*Detalle*: se escribe el concepto de costo indirecto, ejemplo: energía eléctrica; depreciación maquinaria y equipo; etc.

*Importe*: corresponde el importe monetario por cada concepto del costo indirecto, ejemplo: energía eléctrica Bs 604,80 mes; depreciación maquinaria y equipo Bs

26.875,00 anual; etc.

*c/u*: representa el costo unitario en CIF, que resulta de prorratar el importe por el tiempo que toma en producir una unidad.

En la última fila de la tabla, costo unitario en CIF, se debe sumar la tercera columna.

4to. Finalmente, para determinar el costo unitario de producción se debe sumar los costos unitarios por elemento, de acuerdo

a la siguiente tabla:

**Tabla 4.**  
**Costo unitario de producción**

Detalle	c/u
Materia prima	25,06
Obra de mano directa	2,18
Costo unitario de producción	47,06

**Fuente:** Elaboración propia

El llenado de esta última tabla, es sencillo. Se traslada los costos unitarios por cada elemento, y al final se suma la columna del costo unitario, para obtener el costo unitario de producción final.

El total del costo unitario de producción (en el ejemplo Bs 47,06) se lo debe comparar con el precio de venta en el mercado del mismo producto (o de similares, si no hay el producto en el mercado), para: tomar la decisión de programar un pedido de producción, asignar el precio al producto textil. Es recomendable tomar la decisión de producir el pedido, cuando el costo unitario está por debajo del precio de mercado; si el costo es similar o superior al precio de mercado, no es recomendable su producción, debido a que se incurriría en pérdidas económicas.

Para la determinación del precio unitario de venta, se puede aplicar la siguiente fórmula:

**Ecuación 1.**  
**Precio unitario**

$$\text{Precio unitario de venta} = \frac{c/u * (1 + U)}{1 - i}$$

Donde:

c/u: es el costo unitario de producción

1: es el número uno (que en la fórmula es una constante)

U: es el margen de ganancia

i: es la tasa impositiva

De acuerdo con el técnico del taller productivo una mantilla de lana acrílica, tienen un precio de mercado de Bs 70 aproximadamente. Tomando como referente el precio de mercado y aplicando la fórmula anterior, se puede notar que el margen de ganancia es del 29% respecto al costo unitario, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 5.**  
**Precio unitario de venta**

Detalle	Importe
Costo unitario	47,06
Margen de ganancia	13,84
Impuesto al valor agregado	9,10
Precio unitario de venta	70,00

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota.** Los datos para la elaboración del ejemplo aplicativo, fueron proporcionados por el técnico del taller de producción de la Carrera de Ingeniería Textil.

## Conclusiones

En función a la investigación del trabajo de campo sobre la determinación del costo unitario de producción en el taller productivo de la Carrera de Ingeniería Textil, se pudo evidenciar el siguiente.

- El cálculo del costo unitario está subestimado, ya que no contempla a los costos indirectos de fabricación en su totalidad, ni las cargas sociales del personal productivo.

- El personal a cargo del taller productivo, tiene conocimientos básicos de lo que es costo.

Por lo anteriormente mencionado es recomendable:

- Estandarizar los tiempos de

- producción por cada prenda textil.
- Determinar la cantidad de materiales a utilizar en cada prenda textil.
- Capacitar al personal del taller productivo de la Carrera, sobre la aplicación de la metodología para la determinación del costo unitario de producción y el precio de venta.

### Bibliografía

- Anahuaya, D. (2011). Contabilidad de costos I y II. La Paz – Bolivia: AGB Impresores.
- Funes, J. (2016). Contabilidad Intermedia. Cochabamba – Bolivia: Sabiduría y Cultura.
- Meigs; Bettner; y Whittington (2012). Contabilidad la base para decisiones gerenciales. (2da. Ed.). Colombia: Mc Graw Hill.
- Munch, L. y Ángeles, E. (2016). Métodos y Técnicas de Investigación. México: Trillas.
- Rocha, J. (2017). Metodología de la Investigación. Santa Cruz – Bolivia: SIMMER.
- Teran, G. (2019). Temas de contabilidad básica. (9na. Ed.). La Paz – Bolivia: Educación y Cultura.
- Teran, G. (2019). Temas de contabilidad intermedia. (5ta. Ed.). La Paz – Bolivia: Educación y Cultura.
- Usquiano, E. (2018). Manual para la elaboración y presentación de trabajos de investigación, basado en el formato APA. Bolivia: Producciones Mutigraf

---

**Abraham L. Tito Herrera P.Ph.D.**  
**RECTOR**  
UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA  
"TUPAK KATARI"

---

**Abg. Juan Rolando Flores Mamani**  
**VICERRECTOR**  
UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA  
"TUPAK KATARI"

---