

MEMORIA

## II CONGRESO NACIONAL CIENTÍFICO

Sucre 2023

### OWSD Bolivia

Organización de Mujeres en la Ciencia  
para el Mundo en Desarrollo

ISSN Impreso 2664-5114  
Virtual 2664-5742

doi: 10.5281/zenodo.13826728





Revista científica oficial de la Facultad  
de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas

CREADA EN 2018

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS**

 C. Dalence N°51 Sucre, Bolivia  591-4-6452504  [www.usfx.bo](http://www.usfx.bo) <https://farbio.usfx.bo/>  [bioscientia@usfx.bo](mailto:bioscientia@usfx.bo)

Walter Arízaga Cervantes  
**RECTOR U.M.R.P.S.F.X.CH.**

Erick Mita Arancibia PhD.  
**VICERRECTOR U.M.R.P.S.F.X.CH.**

**DIRECTORIO DE LA REVISTA**

*Marycruz Mojica Sandy PhD.*  
DECANA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS

*Bertha Moscoso Ortega*  
DIRECTORA CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

*Myriam Corrales Corrales*  
DIRECTORA CARRERA DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA

*Scarley Martínez Pérez PhD.*  
EDITORA EN JEFE

*Claudia Pereira Bonifaz*  
TRADUCCIONES

*Guillermo Calvo Ayaviri*  
ESTILO DE REVISIÓN

*Alejandro Mostajo*  
*Valeria Coro Monzón*  
APOYO TÉCNICO

Bio Scientia es una publicación académica científica semestral de la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca que publica contribuciones originales relacionadas con la salud pública en general y con las disciplinas de Bioquímica, Química Farmacéutica y Biología en cualquiera de sus ámbitos de desempeño.

**FORMATOS**

Bio Scientia, se encuentra disponible en formato virtual en soporte OJS el el sitio: [revistas.usfx.bo](http://revistas.usfx.bo)

**FUENTES DE INDEXACIÓN**



ISSN IMPRESO: 2664 - 5114 ISSN VIRTUAL: 2664 - 5742  
Vol.6 N° 13 Especial, junio 2023  
Periodicidad: semestral  
Sucre, Bolivia



## COMITÉ EDITORIAL

- Alvaro Padilla Omiste PhD  
apadilla@icloud.com  
Escuela Militar de Ingeniería Bolivia
- Omar Arzabe Maure PhD  
oarzabe@hotmail.com  
Universidad Mayor de San Simón Bolivia
- María Cristina López Roberts PhD  
macrisroberts@gmail.com  
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia
- Carlos Pinto Navia PhD  
pinto.carlos,@usfx.bo  
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia
- Jenny Durán Pérez PhD  
Duran.jenny@usfx.bo  
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia

## COMITÉ CIENTÍFICO

- José Ramón Alonso Peña PhD  
jralonso@usal.es  
Universidad de Salamanca España
- Patricia Parra Cervates PhD  
pparra@unam.mx  
Universidad Nacional Autónoma de México
- Sarah Sullivan MPH  
sarah.sullivan@tu.edu  
Touro University California EEUU
- José Manuel Saiz Alvarez PhD  
josemanuel.saizalvarez@gmail.com  
Tecnológico de Monterrey México
- Marcelo D'Agostino PhD  
marcelojdagostino@gmail.com  
Organización Panamericana de la Salud Washington EEUU
- Ramón Soto Vazquez PhD  
ramonsv@unam.mx  
Universidad Nacional Autónoma de México
- Renzo Vargas Rodriguez PhD  
rvargas@ificc.cl  
Universidad La Serena Chile
- Rodrigo Zarate Bladés PhD  
zarate.blades@ufsc.br  
Universidad Federal de Santa Catarina Brasil

**Organization for Women in Science for the Developing World OWSD**  
**Organización de Mujeres en la Ciencia para el Mundo en Desarrollo**  
**Capítulo Bolivia**

**DIRECTORIO OWSD BOLIVIA**

**NATALIA MONTELLANO DURÁN**



Biotechnóloga y doctora en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Rosario en Argentina. Investigaciones en Ciencia de los alimentos, materia blanda, biofísica, propiedades funcionales de proteínas y bioactivos. Directora de Biotecnología en la Universidad Católica Boliviana San Pablo, Santa Cruz - Bolivia. Presidente del capítulo nacional Bolivia de la Organización para mujeres en ciencia en países en desarrollo (OWSD) y Early Career Fellow. Miembro del directorio del consejo de Investigación de la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia y miembro fundador de Asociación de Emprendedores de Bolivia.

**NAREL PANIAGUA ZAMBRANA**



Científica boliviana, especialista en etnobotánica. Trabaja e investiga temas relacionados con la protección del conocimiento tradicional del uso de las plantas en comunidades indígenas y locales en la región de los Andes Tropicales, los Himalaya y el Cáucaso. Su investigación científica fue reconocida con el premio de la OWSD y la Fundación Elsevier el 2019. Desde 2007 es Investigadora Asociada en el Herbario Nacional de Bolivia y actualmente es Jefe del Departamento de Etnobotánica y profesora en la carrera de Biología de la Illia State University en Georgia.

**LUCÍA ELENA ALVARADO ARNEZ**



Formada en Biología por la Universidad Mayor de San Simón/Cochabamba-Bolivia. Realizó el Doctorado en Biología Celular y Molecular por el Programa Internacional PEC-PG en el Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz-Rio de Janeiro (Laboratorio de Biología de las Interacciones). Desempeñó actividades como becaria postdoctoral financiada por el Programa PAPD (FAPERJ/CAPEs) en el Laboratorio de Lepra/Fiocruz-Rio de Janeiro. Actualmente desempeña funciones como Coordinadora Nacional de Investigación en la Universidad Privada Franz Tamayo. Participó en talleres para difusión de ciencia (Clubes de Ciencia Colombia y Bolivia) y es miembro del Capítulo Nacional Bolivia de la Organización para las Mujeres en Ciencia para el Mundo-OWSD.

**SCARLEY MARTÍNEZ PÉREZ**



Doctora en Estudios de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, magister en Gestión de la investigación, en Ciencias de la educación y en Farmacología, especialista en Farmacología y en Metodología de la Investigación. Ha desempeñado roles académicos y administrativos en universidades de Bolivia, Panamá, México, Argentina y EE. UU. Full member de OWSD y REDCCyC, presidenta de la AMPUCH con participación en más de 30 proyectos de investigación y numerosas publicaciones en revistas indexadas. Editora de varias revistas científicas, asesora y tutora de proyectos, ha recibido reconocimientos en eventos académicos y científicos de alcance internacional.



Organization for Women in Science for the Developing World

OWSD BOLIVIA



## II CONGRESO NACIONAL CIENTÍFICO. SUCRE 2023

### COORDINACIÓN GENERAL DEL CONGRESO

#### SCARLEY MARTÍNEZ PÉREZ



Doctora en Estudios de la Ciencia, Tecnología e Innovación, con maestrías en Gestión de la Investigación, Ciencias de la Educación y Farmacología. Además, es especialista en Farmacología y Metodología de la Investigación. Ha ocupado diversos cargos académicos y administrativos en instituciones de educación superior en Bolivia, Panamá, México, Argentina y Estados Unidos. Miembro titular de OWSD y REDCCyC, y presidenta de la AMPUCH, ha participado en más de 30 proyectos de investigación y cuenta con múltiples publicaciones en revistas indexadas. También es editora de varias revistas científicas, asesora y tutora de proyectos, y ha sido reconocida en eventos académicos y científicos internacionales.



II CONGRESO NACIONAL CIENTÍFICO. SUCRE 2023  
OWSD Bolivia  
AFICHE DEL CONGRESO



OWSD BOLIVIA  
ORGANIZACIÓN PARA LAS MUJERES EN  
CIENCIAS EN PAÍSES EN DESARROLLO

2° CONGRESO  
NACIONAL  
CIENTÍFICO  
19-20 DE MAYO 2023  
SUCRE - BOLIVIA



**AREAS TEMÁTICAS**

- ciencias de la salud humana y animal.
- Ciencias puras y naturales (física, química, matemáticas y biología).
- Tecnología e ingeniería.
- Ciencias empresariales y economía.
- Ciencias sociales, derecho, comunicación.
- Ciencias de la educación.

Centro de Estudios de Posgrado e Investigación CEPI  
Calle Aniceto Arce N° 46  
Sucre - Bolivia

Informaciones cel. 75767992



**DISEU**  
Dirección de Interacción Social  
y Extensión Universitaria USFX

**Bio Scientia**  
Revista científica oficial de la Facultad  
de Ciencias Químicas Farmacológicas y Bioquímicas



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
BOLIVIANA



UNIVERSIDAD PRIVADA  
DOMINGO SAVIO



## **PRESENTACIÓN**

Es un gran honor presentar el libro de memorias del II Congreso Nacional Científico organizado por el capítulo Bolivia de la Organización para las Mujeres en Ciencia en Países en Desarrollo (OWSD-Bolivia), evento que tuvo lugar los días 19 y 20 de mayo de 2023 en la histórica ciudad de Sucre. Este congreso reunió a investigadoras, académicas y estudiantes apasionadas por la ciencia, ofreciendo un espacio único para compartir avances y experiencias en distintas disciplinas.

La misión de OWSD, desde su creación en 1987, ha sido fomentar la participación de las mujeres en la ciencia y promover su reconocimiento en todos los niveles, especialmente en el mundo en desarrollo. Este evento no solo refleja esa misión, sino que también evidencia el crecimiento y el impacto de las mujeres científicas en Bolivia. Con 60 trabajos de investigación presentados en modalidad oral y 27 pósters, el congreso permitió el intercambio de conocimientos y el fortalecimiento de redes colaborativas para impulsar el desarrollo científico en el país.

A través de estas memorias, recogemos la esencia del congreso: una plataforma que celebra el esfuerzo y el talento de las mujeres en diversas áreas del conocimiento, desde las ciencias de la salud, ciencias puras y naturales, hasta las ciencias sociales y la tecnología. Este encuentro ha sido, sin duda, un paso más hacia la inclusión y el liderazgo femenino en el ámbito científico y tecnológico.

Agradecemos profundamente a todas las participantes y asistentes y por supuesto también al equipo organizador que hicieron posible este evento. El compromiso de cada una de ellas fortalece el camino hacia un futuro donde la ciencia sea un campo en el que las mujeres tengan un rol cada vez más destacado. Esperamos que este libro de memorias sea una fuente de inspiración para futuras generaciones de científicas en Bolivia y en todo el mundo.

Natalia Montellano Durán PhD.  
Chair OWSD Bolivia



## Contenido

### *Ciencias de la Educación*

<b>PENSAMIENTO CRÍTICO .....</b>	<b>2</b>
TORRES, CLAUDIA	
<b>EL RENDIMIENTO ACADÉMICO, LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL TIEMPO DEDICADO A LAS PANTALLAS DE LOS NIÑOS DE 5 AÑOS DE UN KÍNDER DE LA CIUDAD DE SUCRE. ....</b>	<b>4</b>
GANTIER LIMIÑANI, NATALY ALICIA.	
<b>EL TELÉFONO INTELIGENTE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LA MATERIA DE HIDROLOGÍA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA DE LA U.A.J.M.S .....</b>	<b>6</b>
ARCIENEGA PANIAGUA, MARCO ANTONIO	
<b>HABILIDADES DE SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS .....</b>	<b>8</b>
MAMANI TORRES, GRACIELA	

### *Ciencias de la Salud Humana y Animal*

<b>EL USO DE LOS CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS CONSTITUYEN UN RIESGO PARA LA SALUD DE LAS PERSONA .....</b>	<b>11</b>
VIDERIQUE RODRIGUEZ, MARIA JOSÉ; CABRERA CAMACHO, NAOMI; LAGUNA GONZALES, MARÍA ALEJANDRA	
<b>EFFECTO INMUNIMODULADOR DE 3 EXTRACTOS H.A. DE EQUISETUM G., CROTHON L., E.COCA, EN LA VIABILIDAD Y FUNCIONALIDAD DE LEUCOCITOS HUMANOS.....</b>	<b>13</b>
PADILLA LIZARAZU, XIMENA	
<b>DESMINERALIZACIÓN Y EROSIÓN DENTARIA ESTUDIO IN VITRO.....</b>	<b>15</b>
GUZMÁN SUAREZ, MARÍA REGINA	
<b>HIPOXIA Y COMPLICACIONES DE LA DIABETES: ROL DE MIR210 EN LA NEFROPATÍA DIABÉTICA .....</b>	<b>17</b>
TERÁN VÁSQUEZ, MARÍA GRACIELA; GHEMES, EDUARD; JIANG, LI	
<b>BIOTECNOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
ENCINAS BARRIENTOS, CARMEN	
<b>CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO DE COSMÉTICOS ARTESANALES EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ- BOLIVIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS-UMSA.....</b>	<b>21</b>
ANGOLA SILVERA, YESENIA MARIA; NINA PEREZ, JHON JULIO	
<b>ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEISHMANIASIS EN RIBERALTA 2016 - 2018 .....</b>	<b>23</b>
LOPEZ OCHOA, YOLANDA; LIMA APAZA, MARCO RONALD	
<b>REDUCCIÓN DE LA DIMENSIONALIDAD EN DATOS CRUDOS ESPECTRALES DE LECHE CAPRINA MEDIANTE ANÁLISIS MULTIVARIANTE.....</b>	<b>25</b>

MIRANDA ALEJO, JUDITH CARMEN; PERIS, CRISTÓFOL; GOMÉZ BLASCO, ERNESTO

<b>EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA DESPARASITACIÓN MASIVA CON ALBENDAZOL Y MEBENDAZOL EN LA RED DE SALUD DE CARANAVI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, BOLIVIA, 2017</b> .....	<b>27</b>
---	-----------

DURAN, PAMELA; ALI, VITERMAN ; CALLISAYA, PAOLA

<b>INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS MÁS FRECUENTES EN MENORES DE 5 AÑOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PETROLERO DE OBRAJES ENTRE JUNIO, JULIO Y AGOSTO DE LA GESTIÓN 2022</b> .....	<b>29</b>
--	-----------

GUTIERREZ BUSTILLOS, MAURICIO ADOLFO; CHAVEZ COYLA, JOHANA ALEXANDRA

<b>PREVALENCIA DE LA DESNUTRICIÓN EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO, TERCERO Y CUARTO DE PRIMARIA DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO HUMANÍSTICO "LAS AMERICA"-ACHACACHI, LA PAZ -BOLIVIA 2022</b> .....	<b>30</b>
--	-----------

MONZON FLORES, HELEN RAQUEL; MENDOZA LIMACHI, NATIVIDAD MARY; MOLINA RODRIGUEZ, CLAUDIA  
ANGELA

<b>LOS EFECTOS NEGATIVOS EN EL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS POSTERIOR A LA CUARENTENA POR COVID 19 EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE TERCER AÑO UMSA, 2022</b> .....	<b>32</b>
--	-----------

BILBAO SANTOS, NELSON PABLO

<b>PREVALENCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL SÍNDROME DE BURNOUT STUDENT EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.</b> .....	<b>34</b>
---	-----------

SALINAS NINA, WARA ALEXANDRA; CONTRERAS, CRISTIAN; CATARI, JOSÉ CONDORI

<b>DESNUTRICIÓN AGUDA SEVERA EN NIÑOS DE 2 MESES A 5 AÑOS, RIBERALTA 2013</b> .....	<b>36</b>
---	-----------

LOPEZ OCHOA, YOLANDA; APARICIO LOAYZA, MAYBER

<b>INCLUSIÓN DE ÁCIDO FERÚLICO Y ORUJO DE UVA EN DIETAS DE CERDOS FINALIZADORES EXPUESTOS A ESTRÉS CALÓRICO Y SU EFECTO EN PARÁMETROS FISIOLÓGICOS</b> .....	<b>38</b>
--	-----------

OSPINA ROMERO, MARÍA ALEJANDRA; GONZÁLEZ RÍOS, HUMBERTO; MEDRANO VÁSQUEZ, LESLIE  
SHERELYNNE

<b>INVESTIGACIÓN DE RECIÉN NACIDOS CON RESULTADOS ANORMALES EN UN PROGRAMA DE TAMIZAJE NEONATAL PARA CUATRO ENFERMEDADES LISOSÓMICAS EN BRASIL</b> .....	<b>40</b>
--	-----------

BRAVO VILLALTA, HEYDY VARINIA; CAMARGO NETO, EURICO; SCHULTE, JAQUELINE

### *Ciencias Empresariales y Economía*

<b>SATISFACCIÓN LABORAL DEL CAPITAL HUMANO FEMENINO EN LAS EMPRESAS DE VIAJES Y TURISMO DE LA CIUDAD DE LA PAZ - BOLIVIA</b> .....	<b>43</b>
--	-----------

AGUILAR GUTIÉRREZ, DIANA LUZ

<b>IMPULSORES DE LA INNOVACIÓN Y RENDIMIENTO DEL PRODUCTO DE EMPRESAS EMERGENTES TECNOLÓGICAS DE LAS INDUSTRIAS CREATIVAS EN BOLIVIA</b> .....	<b>45</b>
--	-----------

SAUCEDO ESTRADA, HAEL KARINA

<b>EVALUACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES DEL COMERCIO INFORMAL SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS VALORES INMOBILIARIOS, EL CASO DE LA LADERA OESTE, LA PAZ, BOLIVIA</b> .....	<b>47</b>
--	-----------

MAIDANA ZEBALLOS, JESSICA FABIOLA

**MODELANDO LA RELACIÓN ENTRE EL CAPITAL INTELECTUAL Y EL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PÚBLICA. CASO UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA. .... 49**

GÓMEZ LLANO, ELIANA LUCY

**FINANCIAMIENTO PARA LAS SOCIEDADES ANÓNIMAS DE SUCRE A TRAVÉS DE LA BOLSA BOLIVIANA DE VALORES, DESDE LA PERSPECTIVA DE LA EMPRESA SACI S.A. Y FANCESA S.A..... 51**

TORRES AMBOLUMBET, ANDREA ALEJANDRA; AUDIVERT CORS, CLAUDIA ALEJANDRA; MARIA CRISTINA OLORIO MIRANDA

### *Ciencias Puras y Naturales*

**REGENERACIÓN EX SITU DE PALMERAS ENDÉMICAS BAJO AMENAZA DE BOLIVIA - ESFUERZOS PARA SU CONSERVACIÓN..... 54**

MORAES R., MÓNICA

**RESPUESTAS DE LA BIOTA ACUÁTICA A LA TEMPERATURA EN UN RÍO GEOTERMAL ANDINO.... 56**

QUENTA HERRERA, ESTEFANIA; DAZA, ANTONIO; LAZZARO, XAVIER

**ALTERACIÓN DE LA MADURACIÓN DE LAS MITOCONDRIAS CEREBRALES POR HIPOXIA POSTNATAL Y GRAN ALTURA EN RATAS Y RATONES DE LABORATORIO. .... 58**

ALIAGA RADUAN, FERNANDA; DEMAREST, MAUD; ARIAS REYES, CHRISTIAN

**CARACTERIZACIÓN REOLÓGICA DE UN BIOPOLÍMERO DE GELATINA Y GLICERINA..... 60**

GONZALEZ, LUNA VALENTINA; VARGAS ROJAS, JOSÉ ALBERTH; MONTELLANO DURAN, NATALIA

**ENSAMBLAJE DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN UN GRADIENTE DE MINERALIZACIÓN EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DE BOLIVIA ..... 62**

MONTELLANO ABASTO, SELVA VALERIA; GOITIA ARZE, EDGAR

**ESTUDIO DEL BARBIJO QUIRÚRGICO EN TIEMPO DE "PANDEMIA" ..... 64**

TORRICO TROCHE, MILKA MÓNICA; CHAVEZ, DARWIN; PÉREZ, GONZALO

**ESTUDIO Y VERIFICACIÓN DE LA ACTIVACIÓN RAMAN DE LA MOLÉCULA DE DIÓXIDO DE CLORO ..... 66**

ZELADA TORRICO, NAYRA CAMIL

**ANÁLISIS DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES EN FRUTOS TROPICALES DE LA CHIQUITANÍA BOLIVIANA ..... 68**

LIMPIAS HURTADO, JOSE ALBERTO; FLORES RODRIGUEZ, PAULA AGUSTINA; COCA MONTAÑO, RODRIGO ROBERTO; VALERA ASPETTY, JACOB; MONTELLANODURÁN, NATALIA

**INTERACCIONES PLANTA-COLIBRÍ EN UN GRADIENTE DE URBANIZACIÓN EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA-BOLIVIA ..... 70**

MENDIETA ORTIZ, MICAELA; AGUILAR OLEA, ABRIL GHISLAINE; CAHILL MANGUDO, JENNIFER R.A.

**VARIACIÓN TEMPORAL DE LA RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE COLIBRÍES EN COCHABAMBA, BOLIVIA..... 72**

AGUILAR OLEA, ABRIL GHISLAINE; MENDIETA ORTIZ, MICAELA; CAHILL MANGUDO, JENNIFER R.A.

**IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DEL ÁCARO BREVIPALPUS (ACARI:TENUIPALPIDAE)  
PORTADOR DEL VIRUS DE LA LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS EN AGUA DULCE-PALOS BLANCOS .... 74**

GUTIERREZ HURTADO, MELANY; HUASCO FIGUEROA, JOSE FERNANDO; MAMANI QUISBERT, ESMERALDA

**EVALUACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO ADECUADO PARA EL CRECIMIENTO DE DOS HONGOS DEL  
PHYLUM ASCOMYCOTA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL SAPECHO-UMSA ..... 76**

QUISPE HUAYCHO, MARIBEL; GUTIERREZ HURTADO, MELANY

*Ciencias Sociales, Derecho y Comunicación*

**EMOCIONES Y ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO DURANTE LA CUARENTENA POR COVID-19,  
EN NIÑOS Y NIÑAS DE 5 AÑOS DE EDAD- ZONA PAMPAHASI DE LA CIUDAD DE LA PAZ ..... 79**

VILLENA ALMENDRAS, NORAH

**ACTITUDES ALIMENTARIAS EN ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE PSICOLOGÍA E INGENIERÍA  
COMERCIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE (UNIVALLE), SEDE ACADÉMICA SUCRE..... 81**

AVIZA ROJAS, VANESSA; HERBAS MONASTERIOS, KELLY ALEJANDRA; VEDIA MAMANI, MARIA ISABEL

**PREDISPOSICIÓN AL CAMBIO DIETÉTICO FAVORECIENDO ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL EN  
DOS MUESTRAS (2019 - 2023) DE ESTUDIANTES S DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA, BOLIVIA. 83**

VALDA ROMERO, ROSALUZ LETICIA; BRETTI-ROBERT, ALEJANDRA; PEREZ-CUETO, FEDERICO J.A

**REGULACIÓN DISPERSA DEL DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA EN EL ESTADO  
PLURINACIONAL DE BOLIVIA DESDE EL AÑO 2009..... 85**

MARTÍNEZ VARGAS, OLGA MARY

**LA INTERACCIÓN ENTRE LA RACIONALIDAD LEGISLATIVA Y LAS DECISIONES JUDICIALES,  
ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA JURÍDICO BOLIVIANO ..... 87**

SACA TARQUI, JHONNY EDUARDO

*Tecnología e Ingeniería*

**BIOPROSPECCIÓN Y APLICACIÓN DE BACTERIAS DEL DESIERTO DE SONORA PARA EL CONTROL  
DE NEMÁTODOS FITOPATÓGENOS ..... 90**

CHAVARRIA-QUICAÑO, ESTEFANY THIRSA; ASAFF-TORRES, ALÍ; CONTRERAS-JÁCQUEZ, VÍCTOR

**LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA FEMINISTA: DESAFÍOS Y  
PROPUESTAS..... 92**

CASTILLO CONDORI, ANAHI VIVIANA

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA PARA LA GENERACIÓN  
DE ELECTRICIDAD UTILIZANDO AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE  
SAGUAPAC S.R.L. - SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA. .... 94**

MONTAÑO-SANCHEZ, PAOLA; MONTAÑO, ABRAHAM

**ESTUDIO DE COMPARACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS DE REANÁLISIS DEL SISTEMA DE  
PREDICCIÓN DEL CLIMA (CFSR) Y CENTROS NACIONALES DE PREDICCIÓN AMBIENTAL (NCEP)  
CON DATOS DE LA ESTACIÓN DEL MUNICIPIO DE VIACHA, LA PAZ..... 96**



MOLLERICONA ALFARO, MARCELA DANIELA	
<b>EFFECTO DE TRICHODERMA HARZIANUM EN PLANTINES DE CACAO (THEOBROMA CACAO), FASE INICIAL DE VIVERO, SAPECHO.....</b>	<b>98</b>
LAIME CALLE, ESTHER ESPERANZA; POMA VALDEZ, MAHEVA LUZ; MOLLERICONA ALFARO, MARCELA DANIELA	
<b>EXPANDIENDO LA CIENCIA TRANSDISCIPLINARIA EN BOLIVIA .....</b>	<b>100</b>
RAMOS QUISPE, FANY BEATRIZ; ARBOUR, NICOLE	
<b>PATRIMONIO VIVO PARA EL DESARROLLO. UNA VISIÓN DESDE LAS TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN EN SUCRE .....</b>	<b>101</b>
SANDI COPA, CINTIA OLIVIA; JALIRI CASTELLÓN, MARÍA CARLA KONRADIS	
<b>ALTERNATIVAS DE PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LAS BODEGAS PRODUCTORAS DE VINO EN TARIJA.....</b>	<b>103</b>
LEIGUE FERNÁNDEZ, MARÍA ALEJANDRA; DÍAZ CASTELLANOS, MARIO MARCOS	
<b>PLAN DE GESTIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LODOS DE FONDO DE LAS LAGUNAS ANAEROBIAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE TARIJA. ....</b>	<b>105</b>
COPA ALMAZAN, ILSÉN	
<b>EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE METALES PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES EN TARIJA- BOLIVIA EMPLEANDO MARCADORES CONDUCTUALES EN LA PLANARIA “SCHMIDTEA MEDITERRANEA” COMO ORGANISMO DE PRUEBA.....</b>	<b>107</b>
ANGULO REYES, MARÍA ROSALVA; MOGRO FLORES, MELISA	
<b>FRECUENCIA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS EN PRODUCTOS PROCESADOS BOLIVIANOS Y COMERCIALIZADOS EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA, BOLIVIA.....</b>	<b>109</b>
ARAUJO BURGOS, TANIA; ALARCÓN GÓMEZ, ANA CECILIA; FERNÁNDEZ LEDEZMA, MILENKA ALESSANDRA	
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-AMBIENTALES DE BALDOSAS ECOLÓGICAS DE CONCRETO NO CONVECCIONAL PARA ÁREAS EXTERIORES A PARTIR DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION PROVENIENTES DE LA CIUDAD DE LA PAZ.....</b>	<b>111</b>
ALVARADO MOLLINEDO, BELÉN GARDENIA	
<b>ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD DEL SUELO EN SISTEMAS CONVENCIONAL Y AGROFORESTAL ENTRE 2016 Y 2022 EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL SAPECHO.....</b>	<b>113</b>
CHOQUE TARQUI, CARLOS EDUARDO	
<b>MUTACIÓN DE CELULAS VEGETALES EN DIVISIÓN CELULAR POR EFECTO DEL LÁTEX DE OCHOÓ (HURA CREPITANS) .....</b>	<b>115</b>
DIVICO POMA, GUELVID; GUTIÉRREZ, MELANY; RODRIGO, GLORIA	
<b>“TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN DIGITAL DEL PATRIMONIO CULTURAL ECLESIAÍSTICO DE BOLIVIA” .....</b>	<b>117</b>
OLIVERA FLORES, ALICIA ALEJANDRA	
<b>REUTILIZACIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS EN LA ELABORACIÓN DE CERAS EN LA CIUDAD DE SUCRE .....</b>	<b>119</b>

PALMA MORENO, MARÍA ELENA; ROSALES BARRERO

**EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) ASOCIADOS A PARCHES DE ORINA DE GANADO DE CARNE EN PASTURAS DEL PIE DE MONTE LLANERO EN COLOMBIA ..... 121**

GUTIERREZ HURTADO, MELANY; PARRADO MORENO, CARMEN ALICIA; ARANGO ARGOTI, MIGUEL ANDRES

**ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL BASADO EN TECNOLOGÍA SATELITAL PARA EL NORTE DE LA PAZ..... 123**

CHOQUE TARQUI, CARLOS EDUARDO

**CÓDIGO ÉTICO .....125**



## PENSAMIENTO CRÍTICO

### CRITICAL THINKING

TORRES, Claudia  
*claudiatorrescalvimontes@gmail.com*  
Santa Cruz de la Sierra

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



#### Resumen

El estudio titulado “Herramientas para formar el ‘pensamiento crítico’ como estrategia para un rendimiento académico positivo” parte de la premisa de que todos los seres humanos tienen la capacidad de valorar su realidad y expresar su perspectiva. La investigación concluye que los estudiantes carecen de un adecuado desarrollo del pensamiento crítico, el cual se define como un proceso intelectualmente disciplinado que permite conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar información obtenida a través de la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento y la comunicación.

El pensamiento crítico se aborda desde dos dimensiones: la Sustantiva y la Dialógica. La primera se refiere a la capacidad de identificar y evaluar lo que nos rodea, mientras que la segunda se centra en el diálogo y la discusión como herramientas de aprendizaje. Así, el estudiante debe involucrarse activamente con su realidad, enfrentarla, buscar soluciones y disfrutar el proceso de aprendizaje.

El objetivo principal de la investigación es verificar cómo el desarrollo de la competencia del pensamiento crítico incide en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Ciencias de la Educación de la U.A.G.R.M. Se utilizó un enfoque mixto con una muestra no probabilística que incluyó a todos los estudiantes del segundo semestre, sumando un total de 120 participantes. Se aplicó el Cuestionario de Pensamiento Crítico de Santiuste Bermejo, y se implementaron debates en el aula como estrategias pedagógicas.

Los resultados indican un aumento del 35% en la disposición de los estudiantes para investigar más allá de los materiales presentados por el docente, mejorar su capacidad para escribir y citar autores, y expresar sus opiniones de forma escrita y oral. Esto sugiere un avance significativo en su pensamiento crítico, permitiéndoles ver su realidad con mayor amplitud y profundidad.

**Palabras clave:** pensamiento crítico, rendimiento académico, educación superior, estrategias pedagógicas.

#### Abstract

The study titled “Tools for Developing 'Critical Thinking' as a Strategy for Positive Academic Performance” is based on the premise that all human beings have the capacity to assess their reality and express their perspective. The research concludes that students lack adequate development of critical thinking, which is defined as an intellectually disciplined process that enables individuals to



conceptualize, apply, analyze, synthesize, and evaluate information obtained through observation, experience, reflection, reasoning, and communication.

Critical thinking is addressed through two dimensions: Substantive and Dialogical. The former refers to the ability to identify and evaluate what surrounds us, while the latter focuses on dialogue and discussion as learning tools. Thus, university students should actively engage with their reality, confront it, seek solutions, and enjoy the learning process.

The primary objective of the research is to verify how the development of critical thinking competence impacts the academic performance of second-semester students in the Education Sciences program at U.A.G.R.M. A mixed-method approach was employed with a non-probabilistic sample that included all students in the second semester, totaling 120 participants. The Critical Thinking Questionnaire by Santiuste Bermejo was applied, and classroom debates were implemented as pedagogical strategies.

The results indicate a 35% increase in students' willingness to explore beyond the materials presented by the instructor, improve their ability to write and cite authors, and articulate their opinions both in writing and orally. This suggests a significant advancement in their critical thinking, allowing them to perceive their reality with greater breadth and depth.

**Keywords:** critical thinking, academic performance, higher education, pedagogical strategies

## EL RENDIMIENTO ACADÉMICO, LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL TIEMPO DEDICADO A LAS PANTALLAS DE LOS NIÑOS DE 5 AÑOS DE UN KÍNDER DE LA CIUDAD DE SUCRE.

THE ACADEMIC PERFORMANCE REGARDING PHYSICAL ACTIVITY AND THE TIME DEDICATED TO THE SCREENS OF 5-YEAR-OLD CHILDREN IN A KINDERGARTEN IN THE CITY OF SUCRE.

GANTIER LIMINANI, Nataly Alicia.<sup>1</sup>

*1 Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco, Xavier de Chuquisaca  
nataly.gantier@gmail.com  
Sucre – Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

La educación preescolar juega un papel crucial en el desarrollo de habilidades académicas tempranas, especialmente en un contexto donde el uso de pantallas y la reducción de la actividad física son cada vez más comunes. Este estudio tuvo como objetivo describir la relación entre el rendimiento académico y las actividades físicas, así como el tiempo que los niños dedican a las pantallas, en un grupo de 116 niños de cinco años del kínder "Gerardo Vaca Guzmán" en Sucre. Se utilizó un enfoque descriptivo que evaluó las habilidades académicas tempranas en áreas como el desarrollo psicomotor, matemáticas y lenguaje, a través de la Batería BANPE y la información proporcionada por los maestros. También se aplicó un cuestionario a los padres para identificar las actividades físicas y el tiempo que los niños pasan frente a dispositivos electrónicos.

Los resultados muestran que el 40.5% de los niños tienen un rendimiento académico de mínimo a suficiente en matemáticas y lenguaje, mientras que el 68.1% muestra un desarrollo psicomotor similar. Además, un 49.1% de los niños pasan más de 2 horas al día en pantallas, mientras que un 66.4% realiza actividades físicas intensas menos de tres veces por semana, lo cual es insuficiente para su edad. El estudio concluye que tanto la exposición prolongada a pantallas como la falta de actividad física pueden afectar negativamente el rendimiento académico temprano en preescolares, al observarse un 40% de alteraciones en las variables evaluadas.

Al Kínder "Gerardo Vaca Guzmán" de la ciudad de Sucre.

Sin conflictos de interés en la exposición de resultados.

**Palabras clave:** Rendimiento académico, pantallas, actividad física.

**Abstract**

Preschool education plays a crucial role in the development of early academic skills, especially in a context where the use of screens and the reduction of physical activity are increasingly common. This study aimed to describe the relationship between academic performance, physical activities, and the time children spend on screens in a group of 116 five-year-old children from the "Gerardo Vaca Guzmán" kindergarten in Sucre. A descriptive approach was used to evaluate early academic skills in areas such as psychomotor development, mathematics, and language, using the BANPE Battery and information provided by teachers. A questionnaire was also applied to parents to identify physical activities and screen time.

The results show that 40.5% of the children have minimal to sufficient academic performance in mathematics and language, while 68.1% display similar psychomotor development. Additionally, 49.1% of children spend more than 2 hours a day on screens, while 66.4% engage in intense physical activities less than three times a week, which is insufficient for their age. The study concludes that both prolonged screen exposure and lack of physical activity can negatively affect early academic performance in preschoolers, with a 40% alteration observed in the evaluated variables.

Kindergarten "Gerardo Vaca Guzmán" in the city of Sucre.

No conflicts of interest in the presentation of results.

**Key words:** Academic performance, screens, physical activity.

## EL TELÉFONO INTELIGENTE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LA MATERIA DE HIDROLOGÍA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA DE LA U.A.J.M.S

THE SMART PHONE AS A LEARNING TOOL IN THE SUBJECT OF HYDROLOGY IN THE  
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE U.A.J.M.S

ARCIENEGA PANIAGUA, Marco Antonio,  
*Consultor Independiente*

*arcienegapaniaguamarcoantonio@gmail.com*  
*Tarija – Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

**Introducción:** El uso de teléfonos inteligentes en la educación ha ganado relevancia debido a su influencia en el aprendizaje. En materias prácticas como Hidrología, su empleo puede tener ventajas y desventajas en la visualización de textos, gráficos y el desarrollo de actividades. Este estudio busca analizar cómo los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (U.A.J.M.S.) perciben el uso de teléfonos inteligentes como herramienta educativa y su impacto en el aprendizaje.

**Objetivos:** El objetivo principal es caracterizar el uso de teléfonos inteligentes como herramienta de aprendizaje en la materia de Hidrología en la U.A.J.M.S., a fin de optimizar o restringir su uso para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

**Materiales y métodos:** Se realizó una investigación descriptiva con enfoque mixto, utilizando encuestas aplicadas a 150 estudiantes de la materia de Hidrología. Las encuestas se realizaron de forma virtual a través de Google Formularios. Los datos se analizaron con el software SPSS, y se evaluaron tanto variables cuantitativas como cualitativas relacionadas con el uso de teléfonos inteligentes en el proceso de aprendizaje.

**Resultados:** El 56% de los estudiantes considera que el uso de teléfonos inteligentes tiene ventajas en su proceso de aprendizaje. Sin embargo, el 62.67% de los estudiantes reportó cansancio visual al leer documentos debido al tamaño pequeño de la letra en los dispositivos. Además, el 55.33% opinó que la velocidad de las aplicaciones es intermedia, y el 39.33% indicó que su teléfono tiene suficiente memoria para acceder a aplicaciones educativas. La principal desventaja fue la limitación de la batería del teléfono.

**Conclusiones:** El teléfono inteligente es una herramienta valiosa para el aprendizaje en Hidrología, facilitando el acceso a aplicaciones educativas. Sin embargo, el cansancio visual y la duración limitada de la batería son desventajas a considerar. Los estudiantes lo ven como una alternativa viable frente a otros dispositivos como laptops, debido a su accesibilidad y portabilidad.

**Palabras clave:** Teléfonos inteligentes, aprendizaje, educación virtual.



**Abstract**

**Introduction.** The use of smartphones in education has gained relevance due to its influence on learning. In practical subjects like Hydrology, their use can have advantages and disadvantages in text, graphic visualization, and activity development. This study aims to analyze how students from the Civil Engineering program at Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (U.A.J.M.S.) perceive the use of smartphones as an educational tool and its impact on learning.

**Objectives:** The main objective is to characterize the use of smartphones as a learning tool in the Hydrology subject at U.A.J.M.S., to optimize or restrict its use to improve students' academic performance.

**Materials and methods:** A descriptive study with a mixed approach was conducted, using surveys applied to 150 Hydrology students. The surveys were carried out virtually through Google Forms. Data was analyzed using SPSS software, evaluating both quantitative and qualitative variables related to smartphone usage in the learning process.

**Results:** 56% of students consider smartphone use advantageous in their learning process. However, 62.67% of students reported visual fatigue when reading documents due to the small text size on their devices. Additionally, 55.33% stated that app speed is moderate, and 39.33% indicated that their phone has enough memory to access educational apps. The main disadvantage identified was the battery life limitation.

**Conclusions:** Smartphones are valuable tools for learning in Hydrology, providing easy access to educational apps. However, visual fatigue and limited battery life are disadvantages to consider. Students see it as a viable alternative to other devices like laptops, due to its accessibility and portability.

**Key words:** Smartphones, learning, virtual education.

## HABILIDADES DE SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

### EXPERIENCE SYSTEMATIZATION SKILLS

MAMANI TORRES, Graciela,  
*UNIPOL*

*docentetutor2020@gmail.com*  
Sucre – Bolivia

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



#### Resumen

La presente investigación tiene como objetivo la elaboración de estrategias curriculares y extracurriculares para el desarrollo de habilidades de sistematización de experiencias que propicien el mejoramiento de la formación profesional.

La investigación se tipifica como descriptiva, analítica y propositiva, con un enfoque cuali-cuantitativo o mixto. Para la recolección de datos se empleó la entrevista de profundidad a expertos, el cuestionario a los estudiantes, análisis documental de los programas de asignatura y grupos focales para la validación de la investigación.

La población estuvo constituida por diferentes unidades de análisis: 460 estudiantes de la Carrera de Pedagogía, y 7 representantes de instituciones públicas y privadas con capital institucional en sistematización, la página web de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y los Programas de Asignatura de 7, no se aplicó técnica de muestreo.

Los resultados de la investigación indican que existe una creciente demanda de procesos de sistematización por las instituciones públicas y privadas por las políticas educativas actuales, sin embargo, se identificó deficiencias en la formación de grado en relación a las habilidades de sistematización, por lo que urge de aplicación de una propuesta que revierta esta situación.

**Palabras clave:** Sistematización de experiencias, formación profesional, estrategias curriculares.

#### Abstract

The objective of this research is the elaboration of curricular and extracurricular strategies for the development of experience systematization skills that favor the improvement of professional training.

The research is typified as descriptive, analytical and propositive, with a qualitative-quantitative or mixed approach. For data collection, an in-depth interview with experts, a questionnaire to students, documentary analysis of subject programs and focus groups were used to validate the research.

The population was constituted by different units of analysis: 460 students of the Pedagogy Career, and 7 representatives of public and private institutions with institutional capital in systematization, the web

page of the Faculty of Humanities and Educational Sciences and the Subject Programs of 7, no sampling technique was applied.

The results of the research indicate that there is a growing demand for systematization processes by public and private institutions due to current educational policies, however, deficiencies were identified in the undergraduate training in relation to systematization skills, so it is urgent to implement a proposal to reverse this situation.

**Key words:** Systematization of experiences, professional training, curricular strategies.



## EL USO DE LOS CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS CONSTITUYEN UN RIESGO PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS

THE USE OF ELECTRONIC CIGARETTES CONSTITUTES A RISK TO PEOPLE'S HEALTH.

VIDERIQUE RODRIGUEZ, Maria José,  
*Centro de Investigación Estudiantil Domingo Savio*

CABRERA CAMACHO, Naomi,  
*Centro de Investigación Estudiantil Domingo Savio*

LAGUNA GONZALES, María Alejandra,  
*Centro de Investigación Estudiantil Domingo Savio*

*Videriquemery@gmail.com*  
*Santa Cruz - Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---

### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** Aunque los cigarrillos electrónicos se promocionan como una alternativa menos perjudicial al cigarrillo convencional, el aerosol que emiten contiene nicotina y otras sustancias nocivas que pueden provocar enfermedades pulmonares, cardíacas y cáncer. Además, el uso de nicotina en adolescentes afecta el desarrollo cerebral y, en mujeres embarazadas, puede causar nacimientos prematuros o bajo peso en los recién nacidos. A medida que su uso se expande, aumentan las preocupaciones sobre sus efectos en la salud pública.

**OBJETIVO:** Determinar si el uso de cigarrillos electrónicos conlleva riesgos o alteraciones en la salud de quienes los consumen.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Revisión bibliográfica de estudios e informes relacionados con los efectos del cigarrillo electrónico en la salud.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES:** Las investigaciones sugieren una relación entre el uso de cigarrillos electrónicos y lesiones pulmonares, además de un mayor riesgo de que los adolescentes que los usan comiencen a fumar cigarrillos convencionales. A pesar de su popularidad, no existen pruebas concluyentes que respalden su eficacia como herramienta para dejar de fumar. Organismos internacionales como la OMS han emitido regulaciones para su control, destacando que el aerosol que emiten no es inofensivo. En Argentina, la ANMAT ha reiterado la prohibición de su comercialización y distribución, argumentando la falta de evidencia sobre su seguridad y los posibles riesgos a corto y largo plazo. Aunque algunos lo ven como una alternativa para reducir el consumo de tabaco, la incertidumbre sobre la cantidad exacta de nicotina que se inhala y sus efectos adversos, como la intoxicación y explosión de baterías, refuerzan la necesidad de precaución en su uso. Se concluye que los cigarrillos electrónicos no deben considerarse una opción segura para dejar de fumar y representan un riesgo considerable para la salud.

**Palabras clave:** cigarrillos electrónicos, nicotina, riesgos para la salud.

### **Abstract**

**INTRODUCTION:** Although e-cigarettes are promoted as a less harmful alternative to conventional cigarettes, the aerosol they emit contains nicotine and other harmful substances that can cause lung disease, heart disease, and cancer. In addition, nicotine use in adolescents affects brain development, and in pregnant women, it can cause premature births or low birth weight. As their use expands, concerns about their effects on public health are growing.

**OBJECTIVE:** To determine whether the use of e-cigarettes poses risks or causes health alterations in consumers.

**MATERIALS AND METHODS:** A literature review of studies and reports related to the effects of e-cigarettes on health.

**RESULTS AND CONCLUSIONS:** Research suggests a link between e-cigarette use and lung injuries, as well as a higher risk that adolescents who use them will start smoking conventional cigarettes. Despite their popularity, there is no conclusive evidence supporting their effectiveness as a smoking cessation tool. International organizations like the WHO have issued regulations for their control, emphasizing that the aerosol they emit is not harmless. In Argentina, ANMAT has reiterated the ban on their commercialization and distribution, citing the lack of evidence regarding their safety and potential short- and long-term risks. While some see e-cigarettes as an alternative to reduce tobacco use, the uncertainty about the exact amount of nicotine inhaled and adverse effects, such as poisoning and battery explosions, reinforces the need for caution in their use. It is concluded that e-cigarettes should not be considered a safe option for smoking cessation and pose a significant health risk.

**Keywords:** e-cigarettes, nicotine, health risks.



## **EFFECTO INMUNIMODULADOR DE 3 EXTRACTOS H.A. DE EQUISETUM G., CROTHON L., E.COCA, EN LA VIABILIDAD Y FUNCIONALIDAD DE LEUCOCITOS HUMANOS**

INMUNOMODULATORY EFFECT OF EQUISETUM G., CROTHON L., E.COCA ON THE VIABILITY AND FUNCTIONALITY OF HUMAN LEUKOCYTES

PADILLA LIZARAZU, Ximena,  
*ximenitapliz@gmail.com*  
Sucre - Bolivia

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### **Resumen**

**INTRODUCCIÓN:** En Bolivia, gran parte de la población utiliza plantas medicinales para tratar o prevenir enfermedades, lo que hace crucial conocer sus efectos específicos. Este estudio evalúa el efecto inmunomodulador in vitro de los extractos hidroalcohólicos de *Erythroxyllum coca* Lam, *Equisetum giganteum* L., y *Croton lechleri* Muell. Arg., sobre células polimorfonucleares y mononucleares de voluntarios humanos sanos.

**OBJETIVO:** Determinar el efecto inmunomodulador in vitro de los extractos hidroalcohólicos de tres plantas medicinales sobre leucocitos humanos, evaluando viabilidad celular, actividad fagocítica, quimiotaxis, liberación de citoquinas, actividad de inflammasoma y actividad antioxidante.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se utilizaron técnicas como la viabilidad celular con azul tripán, la actividad de óxido reductasas por reducción de MTT, la capacidad fagocítica de levaduras, la quimiotaxis en gel de agarosa, la medición de citoquinas por ELISA, la actividad de inflammasoma por RT-PCR y la medición de caspasa-1, así como la actividad antioxidante por quimioluminiscencia.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES:** Los extractos no afectaron la viabilidad celular de los leucocitos in vitro (90-100%). *Equisetum giganteum* mostró efectos proinflamatorios, inhibiendo citoquinas antiinflamatorias y activando la liberación de citoquinas proinflamatorias, aunque sin afectar el inflammasoma. Este extracto también inhibió las especies reactivas de oxígeno, sugiriendo un posible uso antitumoral o antiinfeccioso. *Croton lechleri* no alteró la actividad mitocondrial ni la funcionalidad celular, pero promovió la producción de citoquinas proinflamatorias, especialmente IL-6, sin activar el inflammasoma. *Erythroxyllum coca* aumentó la actividad mitocondrial, mejoró la fagocitosis y la migración de polimorfonucleares, aunque mostró un leve efecto inhibitorio sobre la producción de IL-10. Estos hallazgos sugieren que las tres plantas tienen diferentes efectos inmunomoduladores y podrían ser útiles en la estimulación del sistema inmune en diferentes contextos.

**Palabras clave:** inmunomodulación, plantas medicinales, células inmunitarias.

**Abstract**

**INTRODUCTION:** In Bolivia, a large portion of the population uses medicinal plants to treat or prevent diseases, making it crucial to understand their specific effects. This study evaluates the in vitro immunomodulatory effect of hydroalcoholic extracts of *Erythroxylum coca* Lam, *Equisetum giganteum* L., and *Croton lechleri* Muell. Arg. on polymorphonuclear and mononuclear cells from healthy human volunteers.

**OBJECTIVE:** To determine the in vitro immunomodulatory effect of hydroalcoholic extracts of three medicinal plants on human leukocytes, assessing cell viability, phagocytic activity, chemotaxis, cytokine release, inflammasome activity, and antioxidant activity.

**MATERIALS AND METHODS:** Techniques used include cell viability with trypan blue, redox enzyme activity through MTT reduction, yeast phagocytic capacity, chemotaxis in agarose gel, cytokine measurement by ELISA, inflammasome activity by RT-PCR and caspase-1 measurement, and antioxidant activity by chemiluminescence.

**RESULTS AND CONCLUSIONS:** The extracts did not affect leukocyte viability in vitro (90-100%). *Equisetum giganteum* showed proinflammatory effects, inhibiting anti-inflammatory cytokines and activating the release of proinflammatory cytokines, without affecting the inflammasome. This extract also inhibited reactive oxygen species, suggesting a potential antitumor or anti-infectious use. *Croton lechleri* did not alter mitochondrial activity or cell functionality but promoted the production of proinflammatory cytokines, especially IL-6, without activating the inflammasome. *Erythroxylum coca* increased mitochondrial activity, improved phagocytosis and polymorphonuclear cell migration, though it showed a slight inhibitory effect on IL-10 production. These findings suggest that the three plants have different immunomodulatory effects and could be useful in stimulating the immune system in various contexts.

**Keywords:** immunomodulation, medicinal plants, immune cells.

# DESMINERALIZACIÓN Y EROSIÓN DENTARIA ESTUDIO IN VITRO

## DEMINERALIZATION AND DENTAL EROSION IN VITRO STUDY

GUZMÁN SUAREZ, María Regina,  
*Universidad Privada Abierta Latinoamericana "UPAL".*

*reginita60@hotmail.com*  
*Cochabamba -Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

**Introducción:** La desmineralización y erosión dentaria provocan la pérdida mineral de diente, que puede iniciar la caries dental, estos dos procesos empiezan con la variación del pH salival que se produce por la dieta rica en carbohidratos y también el consumo diario de bebidas con un alto contenido de azúcares.

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue caracterizar el inicio de la desmineralización y erosión dentaria en dientes desvitalizados sometidos a diferentes soluciones.

**Hipótesis:** Las bebidas de consumo masivo y el mascado de la hoja de coca en nuestro medio que cuentan con un pH ácido, provocan desmineralización y erosión en el esmalte dentario.

**Metodología:** Se realizó un ensayo experimental puro de corte longitudinal prospectivo cuantitativo, se recolectó 30 molares sin caries, pesándolos antes de la investigación, dividiéndolos en dos grupos uno de intervención en el cual se sumergió las piezas dentales en bebidas y sustancias como: power ade, chicha, coca cola, café, coca más bicarbonato y coca sola, el otro grupo de control fue sumergido en saliva artificial durante 30 días.

**Conclusiones:** Las piezas dentales fueron pesadas después de los 30 días se observó pérdida de peso en los dientes y cambios de coloración en el grupo de intervención, el grupo control no presentó cambios relevantes. El efecto erosivo se identificó con mayor proporción en el diente que fue sumergido en coca cola y chicha sin embargo los dientes sumergidos en coca presentaron un efecto erosivo en menor proporción. Se evidenció que las diferentes soluciones en las cuales fueron sumergidos los dientes ocasionaron un efecto erosivo y de desmineralización como también un cambio de coloración importante.

### AGRADECIMIENTOS

A la universidad UPAL que me proporcionó los ambientes y materiales necesarios para realizar esta investigación.

### DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Declaro no tener conflicto de interés alguno con la UPAL.

**Palabras clave:** desmineralización dentaria, erosión dentaria, pH ácido.

## Abstract

**INTRODUCTION:** Demineralization and dental erosion cause the mineral loss of the tooth, which can lead to dental caries. These processes begin with the variation of salivary pH due to a carbohydrate-rich diet and daily consumption of beverages high in sugars. **OBJECTIVE:** The objective of this study was to characterize the onset of demineralization and dental erosion in devitalized teeth subjected to different solutions. **HYPOTHESIS:** Mass-consumed beverages and the chewing of coca leaves in our environment, which have an acidic pH, cause demineralization and erosion of dental enamel. **METHODOLOGY:** A pure experimental longitudinal prospective quantitative study was conducted, collecting 30 caries-free molars, weighing them before the study, and dividing them into two groups: one intervention group in which the teeth were submerged in beverages and substances such as Powerade, chicha, Coca-Cola, coffee, coca with bicarbonate, and coca alone; the other control group was submerged in artificial saliva for 30 days. **CONCLUSIONS:** The teeth were weighed after 30 days, and weight loss and color changes were observed in the intervention group, while the control group showed no significant changes. The erosive effect was most pronounced in teeth submerged in Coca-Cola and chicha, although the teeth submerged in coca showed a lesser erosive effect. It was evident that the different solutions in which the teeth were submerged caused an erosive and demineralizing effect, as well as significant color changes.

## ACKNOWLEDGMENTS

To UPAL University, which provided me with the necessary facilities and materials to conduct this research.

## DECLARATION OF CONFLICTS OF INTEREST

I declare that I have no conflicts of interest with UPAL.

**Key words:** dental demineralization, dental erosion, acidic pH.

## HIPOXIA Y COMPLICACIONES DE LA DIABETES: ROL DE MIR210 EN LA NEFROPATÍA DIABÉTICA

HYPOXIA AND DIABETES COMPLICATIONS: ROLE OF MIR210 IN DIABETES KIDNEY DISEASE

TERÁN VÁSQUEZ, María Graciela,  
*Área de Farmacología, Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas. Universidad Mayor de San Andrés*

GHEMEŞ, Eduard,  
*Department of Molecular Medicine and Surgery, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden*

JIANG, Li,  
*Department of Molecular Medicine and Surgery, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden*

*graztera@gmail.com*  
*La Paz - Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023

Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

**Introducción:** La nefropatía diabética es la principal causa de insuficiencia renal en pacientes con diabetes. La hipoxia ha sido identificada como un factor patogénico importante en este proceso, y se ha observado que la señal del Factor-1 inductor de hipoxia (HIF-1) está inhibida en la diabetes. MiR-210, regulado por HIF-1, interviene en la adaptación a la hipoxia y su disminución se ha reportado en heridas diabéticas.

**Objetivo:** Investigar el rol de miR-210 en el desarrollo de la nefropatía diabética (ND) y su potencial como biomarcador pronóstico.

**Materiales y métodos:** Se analizó la expresión de miR-210 en plasma de pacientes con diabetes tipo 1 y su correlación con los diferentes estadios de nefropatía diabética. Se evaluaron las concentraciones de miR-210 en células renales bajo hipoxia e hiperglucemia in vitro.

**Resultados y conclusiones:** Los niveles de miR-210 disminuyeron significativamente en pacientes con ND, especialmente en estadios de riesgo moderado y severo. Además, se encontró una correlación negativa con los niveles de HbA1c y una correlación positiva con el filtrado glomerular, sugiriendo su potencial como biomarcador para ND. Los estudios in vitro confirmaron que la hiperglucemia inhibe la expresión de miR-210. Estos resultados sugieren que la represión de miR-210 contribuye al desarrollo de ND, y su análisis en pacientes que residen en distintas altitudes podría aportar más evidencia. Se concluye que miR-210 tiene un rol importante en la nefropatía diabética y podría ser un marcador pronóstico.

Este trabajo se realizó gracias al financiamiento de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) que permite la colaboración entre el Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas (IIFB) de

la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y el Departamento de Growth and Metabolism del Hospital Karolinska en Estocolmo, Suecia. Agradecemos a todo el equipo de investigación involucrado en los experimentos y análisis.

Agradecimiento a todos los pacientes diabéticos que participan de nuestro estudio tanto en la ciudad de La Paz como en Santa Cruz, Bolivia; así como los pacientes diabéticos de Estocolmo, Suecia.

El siguiente trabajo no presenta ningún conflicto de interés

**Palabras clave:** nefropatía diabética, hipoxia, miR-210.

### **Abstract**

**Introduction:** Diabetic nephropathy is the leading cause of kidney failure in patients with diabetes. Hypoxia has been identified as an important pathogenic factor in this process, and it has been observed that Hypoxia-Inducible Factor-1 (HIF-1) signaling is inhibited in diabetes. MiR-210, regulated by HIF-1, is involved in hypoxia adaptation, and its decrease has been reported in diabetic wounds.

**Objective:** To investigate the role of miR-210 in the development of diabetic nephropathy (DN) and its potential as a prognostic biomarker.

**Materials and methods:** MiR-210 expression was analyzed in the plasma of type 1 diabetes patients and its correlation with different stages of diabetic nephropathy was evaluated. MiR-210 concentrations were also measured in renal cells under hypoxia and hyperglycemia in vitro.

**Results and conclusions:** MiR-210 levels decreased significantly in patients with DN, especially in moderate and severe risk stages. Additionally, a negative correlation with HbA1c levels and a positive correlation with glomerular filtration rate were found, suggesting its potential as a biomarker for DN. In vitro studies confirmed that hyperglycemia inhibits miR-210 expression. These results suggest that miR-210 repression contributes to the development of DN, and its analysis in patients residing at different altitudes could provide further evidence. It is concluded that miR-210 plays an important role in diabetic nephropathy and could be a prognostic marker.

**Acknowledgments:** This work was funded by the Swedish International Development Agency (SIDA) and involved collaboration between the Institute of Pharmacobiochemical Research (IIFB) at the Faculty of Pharmaceutical and Biochemical Sciences of the Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) and the Growth and Metabolism Department of Karolinska Hospital in Stockholm, Sweden. We thank the entire research team involved in the experiments and analyses, as well as all diabetic patients participating in our study, both in La Paz and Santa Cruz, Bolivia, and in Stockholm, Sweden.

**Conflict of interest:** This study has no conflict of interest.

**Key words:** diabetic nephropathy, hypoxia, miR-210.

## BIOTECNOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA

### BIOTECHNOLOGY IN DENTISTRY

ENCINAS BARRIENTOS, Carmen,  
*Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca*

*encinas.carmen@usfx.bo*  
*Sucre - Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



#### Resumen

El desarrollo científico ha impulsado el surgimiento de la Biotecnología y la nanotecnología en Odontología, también conocida como Nanodontología, que promete revolucionar la salud bucodental mediante nanomateriales, nanorobots y nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas. La biotecnología, inspirada en la naturaleza, permite mejorar la calidad de vida de los pacientes a través de tratamientos innovadores. El objetivo de este estudio fue analizar la evolución de la biotecnología en el diagnóstico y tratamiento odontológico, centrándose en sus aplicaciones, avances, impacto y perspectivas. Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scopus, Medline, Scielo y ScienceDirect, utilizando descriptores como Bioengineering, Stem Cells y Gene therapy. Los métodos descriptivo y analítico se emplearon para revisar los avances de la odontología en sus distintas especialidades, considerando el progreso biotecnológico. Los resultados muestran aplicaciones como nanobots para anestesia sin agujas, dentifrobots para prevenir caries, y materiales para la regeneración endodóntica y estética. Además, se destacan la medicina regenerativa para la ortodoncia y la ortopedia dentofacial, así como el uso de células madre para terapias génicas y la formación de nuevas piezas dentales. Estas tecnologías ofrecen una nueva perspectiva en la atención de la salud bucodental, favoreciendo intervenciones más preventivas que curativas. En conclusión, la biotecnología en odontología tiene un enorme potencial para transformar la práctica dental con tratamientos más efectivos y personalizados. La nanotecnología y la bioingeniería dental permiten avances significativos en el diagnóstico y tratamiento, haciendo que la odontología del siglo XXI se enfoque en terapias personalizadas con menos efectos adversos y mayor efectividad. El desarrollo molecular y las terapias con células madre ofrecen una promesa para la reconstrucción de estructuras cráneo-maxilo-faciales.

**Palabras clave:** Biotecnología, Nanotecnología, Odontología.

#### Abstract

Scientific development has driven the emergence of Biotechnology and nanotechnology in dentistry, also known as Nanodentistry, which promises to revolutionize oral health through nanomaterials, nanorobots, and new diagnostic and therapeutic techniques. Biotechnology, inspired by nature, improves patients' quality of life through innovative treatments. The objective of this study was to analyze the evolution of biotechnology in dental diagnosis and treatment, focusing on its applications, advances, impact, and perspectives. A bibliographic search was conducted in the Scopus, Medline, Scielo, and



ScienceDirect databases, using descriptors such as Bioengineering, Stem Cells, and Gene therapy. Descriptive and analytical methods were applied to review the advances in dentistry in its various specialties, considering biotechnological progress. Results show applications such as nanobots for needle-free anesthesia, dentifrobots to prevent cavities, and materials for endodontic and aesthetic regeneration. Additionally, regenerative medicine for orthodontics and dentofacial orthopedics, as well as the use of stem cells for gene therapies and the formation of new teeth, are highlighted. These technologies provide a new perspective on oral health care, favoring more preventive than curative interventions. In conclusion, biotechnology in dentistry holds enormous potential to transform dental practice with more effective and personalized treatments. Nanotechnology and dental bioengineering enable significant advances in diagnosis and treatment, making 21st-century dentistry focus on personalized therapies with fewer adverse effects and greater effectiveness. Molecular development and stem cell therapies offer promise for reconstructing cranio-maxillofacial structures.

**Keywords:** Biotechnology, Nanotechnology, Dentistry.

# CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO DE COSMÉTICOS ARTESANALES EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ- BOLIVIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS-UMSA

MICROBIOLOGICAL QUALITY CONTROL OF HANDMADE COSMETICS IN THE  
DEPARTMENT OF LA PAZ-BOLIVIA IN THE FACULTY OF PHARMACEUTICAL AND  
BIOCHEMICAL SCIENCES-UMSA

ANGOLA SILVERA, Yesenia Maria,  
*Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas-UMSA*

NINA PEREZ, Jhon Julio,  
*Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas-UMSA*

*yesi.angola@gmail.com*  
*La Paz – Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

## Resumen

**Introducción:** Los cosméticos artesanales han ganado popularidad por ser percibidos como seguros y accesibles debido a su origen natural. Sin embargo, la falta de control de calidad en su producción puede llevar a la presencia de microorganismos patógenos que ponen en riesgo la seguridad de los usuarios. La contaminación microbiana, introducida durante la fabricación o por el uso del consumidor, puede incluir patógenos como Salmonella, Staphylococcus y E. coli. El estudio se centra en evaluar la presencia de estos microorganismos en cosméticos artesanales producidos en Bolivia.

**Objetivo:** Determinar la presencia de microorganismos patógenos en cosméticos artesanales adquiridos en el departamento de La Paz, Bolivia.

**Materiales y métodos:** Se seleccionaron al azar 10 muestras de cosméticos, 4 con registro sanitario y 6 sin él. Las muestras se sembraron en diluciones y se incubaron en agar nutritivo para evaluar la presencia de Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Aquellas con crecimiento bacteriano fueron caracterizadas macro y microscópicamente y se realizaron pruebas bioquímicas para identificar los microorganismos presentes.

**Resultados y conclusión:** De las 10 muestras analizadas, 3 presentaron crecimiento bacteriano en todas las diluciones. Tras la caracterización y diagnóstico, se identificaron microorganismos patógenos como E. coli y Enterococcus en tres de las muestras artesanales. Esto evidencia la posible falta de control sanitario en la producción de estos cosméticos, lo que supone un riesgo para la salud de los usuarios. Es fundamental implementar mejores controles de calidad en la fabricación de cosméticos artesanales para garantizar su seguridad.

Al Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas-UMSA, por tomar la iniciativa del Proyecto, a las cátedras de Microbiología Clínica y Salud e Industria de la Carrera de Bioquímica-UMSA, a los docentes y estudiantes que pusieron de su tiempo y conocimientos en este proyecto.

**Palabras clave:** Cosméticos artesanales, Microorganismos patógenos, Control de Calidad.

### **Abstract**

**Introduction:** Handmade cosmetics have gained popularity due to being perceived as safe and affordable because of their natural origin. However, the lack of quality control in their production may lead to the presence of pathogenic microorganisms, posing a risk to consumer safety. Microbial contamination, introduced during manufacturing or by user handling, can include pathogens such as Salmonella, Staphylococcus, and E. coli. This study focuses on evaluating the presence of these microorganisms in handmade cosmetics produced in Bolivia.

**Objective:** To determine the presence of pathogenic microorganisms in handmade cosmetics acquired in the department of La Paz, Bolivia.

**Materials and methods:** Ten cosmetic samples were randomly selected, four with sanitary registration and six without. The samples were diluted, cultured, and incubated on nutrient agar to assess the presence of Colony Forming Units (CFUs). Samples with bacterial growth were characterized both macroscopically and microscopically, and biochemical tests were conducted to identify the microorganisms present.

**Results and conclusion:** Of the 10 samples analyzed, three showed bacterial growth in all dilutions. After characterization and diagnosis, pathogenic microorganisms such as E. coli and Enterococcus were identified in three of the handmade samples. This indicates a possible lack of sanitary control in the production of these cosmetics, posing a risk to users' health. It is essential to implement better quality controls in the production of handmade cosmetics to ensure their safety.

**Acknowledgments:** To the Institute of Pharmacobiochemical Research-UMSA, for initiating the project, and to the Clinical Microbiology and Health and Industry courses of the Biochemistry Department-UMSA, to the professors and students who contributed their time and knowledge to this project.

**Keywords:** Handmade cosmetics, pathogenic microorganisms, Quality control.

## ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEISHMANIASIS EN RIBERALTA 2016 - 2018

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF LEISHMANIASIS IN RIBERALTA 2016 – 2018

LOPEZ OCHOA, Yolanda,  
*Red de Salud 07 Riberalta- Universidad Autonoma del Beni "Jose Ballivian"*

APARICIO LOAYZA, Mayber Lenin,  
*Docente Universidad de Barcelona*

LIMA APAZA, Marco Ronald,  
*Centro de Salud "Rene Salazar"*

*lopezchoayolanda@gmail.com*  
*Riberalta-Beni*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

La leishmaniasis es considerada una "Enfermedad tropical desatendida", Bolivia ha registrado casos en 7 departamentos, como las más endémicas se reportan a La Paz y Cochabamba. Sin embargo, Riberalta presenta una gran cantidad de casos de Leishmaniasis que lo convierte en una región endémica a esta patología, por lo que es necesario realizar un análisis epidemiológico del mismo.

El estudio realizado es de tipo observacional, transversal descriptivo, realizado en Riberalta entre enero del 2016 y junio del 2018, con datos exhaustivos registrados en la región, todos los análisis estadísticos se realizaron según con un intervalo de confianza del 95%.

En total se registraron 309 casos de leishmaniasis en la región entre enero del 2016 y junio del 2018, la tasa anual de leishmaniasis encontrada en Riberalta fue de 12.57 casos por 10000 habitantes en el 2016, de 15.01 casos por 10000 habitantes para el 2017 y de 9.08 casos por 10000 habitantes en el primer semestre del año 2018, realizando un corte semestral de datos, el incremento de casos fue a una razón de 1.2 casos interanual. La media de edad de contagios fue de 26 años aproximadamente (DE: 14.7), con un incremento de casos en la edad escolar con relación a los mayores de 50 años.

Los meses que se registraron una mayor cantidad de casos fueron los meses de abril y mayo, donde se encontró un OR ajustado para la edad de: 5 (IC:1.5-17.9) en el mes de mayo con relación a otros meses y de 3.14 (IC:0.989-10.06) en el mes de abril.

Los casos registrados en Riberalta esta muy por encima a la media nacional (3.3 \* 10000), convirtiendo a la región como una de las más endémicas del país, y el factor fundamental en la región es la zafra, ya que la población joven es la que ingresa a la selva amazónica para extraer castaña, de donde sale con las lesiones entre los meses de abril y mayo.

Al Laboratorio Cesar Moscoso de Riberalta

**Palabras clave:** Leishmaniasis, Epidemiología, Endemia.

**Abstract**

Leishmaniasis is considered a "Neglected Tropical Disease." Bolivia has recorded cases in seven departments, with La Paz and Cochabamba being the most endemic. However, Riberalta presents a large number of leishmaniasis cases, making it an endemic region for this disease, which necessitates an epidemiological analysis. The study conducted was observational, cross-sectional, and descriptive, carried out in Riberalta between January 2016 and June 2018, with exhaustive data recorded in the region. All statistical analyses were performed with a 95% confidence interval. A total of 309 cases of leishmaniasis were recorded in the region between January 2016 and June 2018. The annual leishmaniasis rate found in Riberalta was 12.57 cases per 10,000 inhabitants in 2016, 15.01 cases per 10,000 inhabitants for 2017, and 9.08 cases per 10,000 inhabitants in the first half of 2018. The increase in cases followed a rate of 1.2 cases per year. The average age of infection was approximately 26 years (SD: 14.7), with an increase in cases among school-aged individuals compared to those over 50 years old. The months with the highest number of cases were April and May, where an adjusted OR for age was found to be 5 (CI:1.5-17.9) in May compared to other months and 3.14 (CI:0.989-10.06) in April. The cases recorded in Riberalta are far above the national average ( $3.3 \times 10,000$ ), making the region one of the most endemic in the country. The fundamental factor in the region is the harvest season, as young people enter the Amazon jungle to collect Brazil nuts and emerge with lesions between April and May. To the Cesar Moscoso Laboratory in Riberalta.

**Key words:** Leishmaniasis, Epidemiology, Endemic.

# REDUCCIÓN DE LA DIMENSIONALIDAD EN DATOS CRUDOS ESPECTRALES DE LECHE CAPRINA MEDIANTE ANÁLISIS MULTIVARIANTE

DIMENSIONALITY REDUCTION IN RAW SPECTRAL GOAT MILK DATA BY  
MULTIVARIATE ANALYSIS

MIRANDA ALEJO, Judith Carmen,  
*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias - Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-  
IVIA)*

PERIS, Cristòfol,  
*Universitat Politècnica de València*

GOMÉZ BLASCO, Ernesto,  
*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias - Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-  
IVIA)*

*miranda.scientist@gmail.com*  
*Valencia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



---

## Resumen

Los investigadores de hoy en día necesitan enfrentarse al análisis de grandes cantidades de datos y requieren software que permita ejecutar diferentes técnicas estadísticas. El análisis de componentes principales (PCA) es una técnica frecuentemente utilizada en análisis exploratorios de datos y simplificación de modelos. En el ámbito de la mejora genética animal, se utilizan análisis químicos de la leche caprina, obtenidos a partir de datos espectrales del infrarrojo medio (MIR) mediante la técnica de transformada de Fourier (FT-MIR). En este estudio, se propone una metodología basada en PCA para seleccionar espectros lecheros específicos, a partir de datos obtenidos de la base de datos de control lechero oficial de la Asociación de Criadores de la cabra Murciano-Granadina de la Comunidad Valenciana (AMURVAL), que comprenden 8742 muestras recolectadas durante los años 2018 y 2021. Los análisis espectrales fueron realizados en LICOVAL con espectrómetros Milkoscan FT6000. En este estudio, se utilizaron datos espectrales crudos (DCE) con 1060 longitudes de onda para realizar un análisis de componentes principales (PCA) utilizando software estadístico R. Se obtuvieron heredabilidades entre 0.00009 y 0.50 en las 1060 longitudes de onda, con una media de 0.17. De las 1060 longitudes de onda, 560 presentaban heredabilidades muy bajas y las restantes 500 tenían heredabilidades medias-altas. En la fase siguiente, se realizó el PCA con las 307 longitudes de onda depuradas, obteniendo 8 componentes principales que explican el 99,5% de la variación total. Los primeros dos componentes principales tienen heredabilidades medias y podrían ser candidatos para programas de mejora animal. En general, la depuración de los datos espectrales y el análisis multivariante permitieron condensar la información en pocas variables, explicando una gran parte de la variación del espectro completo.

Agradecimientos: a AMURVAL-LICOVAL por ceder los DCE. Este trabajo fue posible gracias al contrato postdoctoral financiado por la Generalitat Valenciana y el Fondo Social Europeo (APOSTD/2021/086) y la financiación de los proyectos RTA2017-00049 e IVIA-52201K con financiación FEDER.

**Palabras clave:** análisis de componentes principales, espectros lecheros, mejora genética.

### **Abstract**

oday's researchers need to handle the analysis of large datasets and require software capable of executing various statistical techniques. Principal Component Analysis (PCA) is a frequently used technique in exploratory data analysis and model simplification. In the field of animal genetic improvement, chemical analyses of goat milk are used, obtained from mid-infrared (MIR) spectral data using Fourier transform (FT-MIR) technology. This study proposes a PCA-based methodology to select specific milk spectra from data in the official milk control database of the Association of Breeders of Murciano-Granadina goats in the Valencian Community (AMURVAL), which includes 8,742 samples collected between 2018 and 2021. Spectral analyses were conducted at LICOVAL using Milkoscan FT6000 spectrometers. Raw spectral data (DCE) with 1,060 wavelengths were used to perform PCA using R statistical software. Heritabilities between 0.00009 and 0.50 were obtained across the 1,060 wavelengths, with an average of 0.17. Of the 1,060 wavelengths, 560 showed very low heritabilities, while the remaining 500 had medium to high heritabilities. In the next phase, PCA was conducted on the 307 cleaned wavelengths, obtaining 8 principal components that explain 99.5% of the total variation. The first two principal components showed medium heritabilities and could be candidates for animal improvement programs. In general, the cleaning of spectral data and multivariate analysis allowed the condensation of information into a few variables, explaining a large portion of the variation in the full spectrum.

Acknowledgments: to AMURVAL-LICOVAL for providing the DCE. This work was made possible by the postdoctoral contract funded by the Generalitat Valenciana and the European Social Fund (APOSTD/2021/086), as well as the funding from projects RTA2017-00049 and IVIA-52201K with FEDER funding.

**Key words:** principal component analysis, milk spectra, genetic improvement.



## **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA DESPARASITACIÓN MASIVA CON ALBENDAZOL Y MEBENDAZOL EN LA RED DE SALUD DE CARANAVI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, BOLIVIA, 2017**

EVALUATION OF THE IMPACT OF MASS DEWORMING WITH ALBENDAZOLE AND MEBENDAZOLE IN THE CARANAVI HEALTH NETWORK, DEPARTMENT OF LA PAZ, BOLIVIA, 2017

DURAN, Pamela,

*Cátedra de Parasitología, Unidad de Parasitología, Medicina Tropical y Medio Ambiente, Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés*

ALI, Viterman,

*Cátedra de Parasitología, Unidad de Parasitología, Medicina Tropical y Medio Ambiente, Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés*

CALLISAYA, Paola,

*Cátedra de Parasitología, Unidad de Parasitología, Medicina Tropical y Medio Ambiente, Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés*

*pduran@umsa.bo*

*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023

Aceptado en 23 junio 2023

### **Resumen**

Las geohelmintiasis son altamente endémicas en Sudamérica, incluidas entre las enfermedades olvidadas. La OPS recomienda la desparasitación masiva con benzimidazoles como estrategia de control, por lo que el Ministerio de Salud de Bolivia el 2017 se propuso realizarla en el país a niños entre 6 y 12 años. Nuestro objetivo fue evaluar el impacto de la desparasitación masiva con albendazol y mebendazol en niños de 6 a 12 años en la Red de Salud de Caranavi, La Paz, mediante encuestas coproparasitológicas. Se colectaron heces antes y dos semanas después de la intervención. La desparasitación se realizó por el personal de salud con mebendazol (500 mg/DU) a menores de 6 años y albendazol (400 mg/DU) a mayores de 6 años. Las muestras se procesaron con las técnicas de formol/gasolina y Kato-Katz. Se analizaron 90 antes de la intervención y 79 después, siendo las prevalencias de parasitosis intestinales de 88% y 80% respectivamente. El estudio comparativo incluyó 71 muestras. Las prevalencias antes y después de la intervención fueron para *Ascaris lumbricoides* 56,3% vs 1,4%, *Trichuris trichiura* 35,2% vs 19,7%, *ancylostomidos* 15,5% vs 1,4%, *Strongyloides stercoralis* 6% vs 0%. *Enterobius vermicularis* 7% vs 0%. La diferencia de proporciones antes y después de la intervención mostró diferencia estadísticamente significativa para todas las nematodiasis estudiadas, las cargas parasitarias en todos los casos disminuyeron. Sin embargo, para *T. trichiura*, más del 50% de los casos permanecieron infectados, corroborando la baja eficacia/efectividad de los benzimidazoles *T. trichiura*, en contraposición a la alta eficacia/efectividad contra los demás. La intervención no tuvo impacto sobre otras parasitosis. La desparasitación masiva debería ser asumida como estrategia de control de las

geohelmintiasis por las autoridades de salud, por su importancia en salud pública, sobre todo como causa de desnutrición y anemia. Lamentablemente, no se volvió a realizar desparasitación masiva en Bolivia.

Agradecimientos a los responsables y personal de salud de los Centros de Salud de Caranavi, Carrasco, Guanay, Palos Blancos

**Palabras clave:** geohelmintiasis, desparasitación masiva, benzimidazoles.

### Abstract

Geohelminthiasis is highly endemic in South America and is considered a neglected disease. The Pan American Health Organization (PAHO) recommends mass deworming with benzimidazoles as a control strategy, which prompted the Bolivian Ministry of Health in 2017 to carry out such deworming in children aged 6 to 12 years. Our objective was to evaluate the impact of mass deworming with albendazole and mebendazole in children aged 6 to 12 years in the Caranavi Health Network, La Paz, through stool surveys. Stool samples were collected before and two weeks after the intervention. Deworming was carried out by health personnel using mebendazole (500 mg/single dose) for children under 6 years old and albendazole (400 mg/single dose) for those older than 6. The samples were processed using the formalin/ether concentration and Kato-Katz techniques. A total of 90 samples were analyzed before the intervention and 79 afterward, with intestinal parasitosis prevalence rates of 88% and 80%, respectively. The comparative study included 71 samples. Prevalence rates before and after the intervention were as follows: *Ascaris lumbricoides* 56.3% vs. 1.4%, *Trichuris trichiura* 35.2% vs. 19.7%, hookworms 15.5% vs. 1.4%, *Strongyloides stercoralis* 6% vs. 0%, and *Enterobius vermicularis* 7% vs. 0%. The proportion difference before and after the intervention showed statistically significant reductions for all the nematodes studied, and parasite loads decreased in all cases. However, more than 50% of *Trichuris trichiura* cases remained infected, corroborating the low efficacy/effectiveness of benzimidazoles against *T. trichiura*, in contrast to their high efficacy/effectiveness against the others. The intervention had no impact on other parasitosis. Mass deworming should be adopted as a control strategy for geohelminthiasis by health authorities, given its importance in public health, especially as a cause of malnutrition and anemia. Unfortunately, no further mass deworming has been carried out in Bolivia.

Acknowledgments to the managers and health personnel of the Caranavi, Carrasco, Guanay, and Palos Blancos Health Centers.

**Key words:** geohelminthiasis, mass deworming, benzimidazoles.

# INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS MÁS FRECUENTES EN MENORES DE 5 AÑOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PETROLERO DE OBRAJES ENTRE JUNIO, JULIO Y AGOSTO DE LA GESTIÓN 2022

INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS MÁS FRECUENTES EN MENORES DE 5 AÑOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PETROLERO DE OBRAJES ENTRE JUNIO, JULIO Y AGOSTO DE LA GESTIÓN 2022

GUTIERREZ BUSTILLOS, Mauricio Adolfo.  
*Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés*

CHAVEZ COYLA, Johana Alexandra.

*mauriciogbustillos@gmail.com*

*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

## Resumen

El estudio realizado en el Servicio de Pediatría del Hospital Petrolero de Obrajes en La Paz, Bolivia, tuvo como objetivo conocer las infecciones respiratorias agudas más frecuentes en menores de 5 años durante los meses de Junio, Julio y Agosto de 2022. Los resultados indicaron que el resfriado común y la faringoamigdalitis fueron las patologías más comunes, con un 38% y un 36% respectivamente. Además, se encontró que el género femenino fue el más afectado y que las edades más propensas a estas enfermedades fueron de 3 y 4 años. En conclusión, estos hallazgos sugieren la necesidad de medidas preventivas y de atención adecuada para reducir la incidencia de infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años.

**Palabras clave:** infecciones respiratorias, menores de 5 años, resfriado común.

## Abstract

The study conducted in the Pediatric Service of the Hospital Petrolero de Obrajes in La Paz, Bolivia, aimed to identify the most frequent acute respiratory infections in children under 5 years of age during the months of June, July, and August 2022. The results indicated that the common cold and pharyngotonsillitis were the most common conditions, accounting for 38% and 36%, respectively. Additionally, it was found that females were the most affected and that the ages most prone to these diseases were 3 and 4 years. In conclusion, these findings suggest the need for preventive measures and adequate care to reduce the incidence of acute respiratory infections in children under 5 years of age.

**Key words:** respiratory infections, children under 5, common cold.

**PREVALENCIA DE LA DESNUTRICIÓN EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO, TERCERO Y CUARTO DE PRIMARIA DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO HUMANÍSTICO "LAS AMERICA"-ACHACACHI, LA PAZ - BOLIVIA 2022**

PREVALENCE OF MALNUTRITION IN SECOND, THIRD AND FOURTH GRADE, STUDENTS OF THE HUMANISTIC TECHNICAL EDUCATIONAL SCHOOL "LAS AMÉRICAS"-ACHACACHI, LA PAZ-BOLIVIA 2022

MONZON FLORES, Helen Raquel,  
*Sociedad Científica de estudiantes de Medicina de la Universidad Mayor de San Andres*

MENDOZA LIMACHI, Natividad Mary,

MOLINA RODRIGUEZ, Claudia Angela,  
*reychelmonzon2.0@gmail.com*

LA PAZ

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



**Resumen**

**Introducción:** La desnutrición conforma un importante problema de salud pública, ya sea como una causa de morbilidad/mortalidad o asociada a distintas patologías que inciden sobre la población infantil. Es el resultado de una mala alimentación, donde la niña y el niño no ha recibido los suficientes nutrientes, entre ellos vitaminas y minerales, necesarios para su desarrollo, de acuerdo al informe del UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia), entonces la desnutrición puede impedir el desarrollo conductual y cognitivo, el rendimiento escolar y la salud reproductiva, debilitando así la futura productividad en el trabajo debido que en esta etapa el mayor impacto lo sufre el cerebro del niño, en el que se producirían alteraciones metabólicas y estructurales irreversibles.

**Objetivos:** Determinar la prevalencia de la desnutrición e identificar la dieta habitual de los estudiantes de segundo, tercero y cuarto de primaria de la Unidad Educativa Técnico Humanístico "LAS AMÉRICAS", del municipio de ACHACACHI, del segundo semestre de la gestión 2022.

**Materiales y métodos:** El presente estudio es no experimental, descriptivo, prospectivo y transversal. La población de estudio es de 80 estudiantes de segundo, tercero y cuarto de primaria.

Se utilizaron encuestas, mediante un cuestionario, balanza, tallimetro y hoja de registro, tablas de IMC de la OMS, y para el plan de análisis de datos se utilizó el programa SPSS.

**Resultados y conclusión:** Se evidenció la prevalencia de la desnutrición leve de un 5% en los estudiantes de segundo, tercero y cuarto de primaria. Se identificó que la dieta habitual de los estudiantes fue en predominio de proteínas y grasas, como segundo lugar carbohidratos, seguido de azúcares y bajo consumo de frutas y lácteos.

No hay conflicto de intereses.

**Palabras clave:** desnutrición infantil, prevalencia, dieta habitual.

### **Abstract**

**Introduction:** Malnutrition is a significant public health issue, either as a cause of morbidity/mortality or associated with various pathologies affecting the child population. It results from poor nutrition, where the child does not receive enough nutrients, including vitamins and minerals, necessary for development. According to UNICEF (United Nations Children's Fund), malnutrition can impair behavioral and cognitive development, school performance, and reproductive health, thus weakening future work productivity due to irreversible metabolic and structural changes in the child's brain.

**Objectives:** To determine the prevalence of malnutrition and identify the habitual diet of second, third, and fourth-grade students at the "LAS AMÉRICAS" Technical Humanistic Educational Unit in the municipality of ACHACACHI, during the second semester of 2022.

**Materials and methods:** This is a non-experimental, descriptive, prospective, and cross-sectional study. The study population consisted of 80 second, third, and fourth-grade students. Surveys were conducted using a questionnaire, scale, stadiometer, and registration sheet, along with WHO BMI tables. Data analysis was performed using SPSS software.

**Results and conclusion:** A prevalence of mild malnutrition of 5% was found among second, third, and fourth-grade students. The students' habitual diet was predominantly protein and fat, followed by carbohydrates, sugars, and low consumption of fruits and dairy products.

No conflict of interest.

**Key words:** child malnutrition, prevalence, habitual diet.

## LOS EFECTOS NEGATIVOS EN EL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS POSTERIOR A LA CUARENTENA POR COVID 19 EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE TERCER AÑO UMSA, 2022

THE NEGATIVE EFFECTS ON THE CONSUMPTION OF ENERGY DRINKS AFTER THE QUARANTINE BY COVID 19 IN THIRD-YEAR MEDICAL STUDENTS UMSA, 2022

BILBAO SANTOS, Nelson Pablo,  
*Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina "SCEM"- UMSA*

*bilsan5000@gmail.com*

*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

La pandemia de COVID-19 y las restricciones de movilidad han afectado a la salud y el bienestar de las personas. En este estudio, se examinaron los efectos negativos del consumo de bebidas energéticas en estudiantes de medicina de tercer año de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) después de la cuarentena de COVID-19 en 2022. Se realizó una encuesta a 115 estudiantes de medicina de tercer año de UMSA en La Paz y El Alto, Bolivia. Se encontró que el 83% de los encuestados consumen bebidas azucaradas procesadas, incluidas las bebidas energéticas, en su día a día. Además, el 71% de los encuestados consumen más de 4 vasos de bebidas azucaradas por semana. Los encuestados también reportaron cambios físicos posteriores a la cuarentena, incluido un aumento de peso y dolor de las articulaciones.

**Introducción:** La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en todo el mundo, incluido el cierre de negocios y la implementación de medidas de cuarentena. Como resultado, muchas personas han experimentado cambios en su estilo de vida, incluido el aumento del consumo de alimentos y bebidas procesadas y una disminución de la actividad física. Los estudios han demostrado que el consumo excesivo de bebidas azucaradas, incluidas las bebidas energéticas, está asociado con una variedad de problemas de salud, incluido un mayor riesgo de obesidad, enfermedades cardíacas y diabetes. Sin embargo, se sabe poco sobre el consumo de bebidas energéticas y sus efectos en la salud en la población de estudiantes s después de la cuarentena.

**Métodos:** Se realizó una encuesta transversal a 115 estudiantes de medicina de tercer año de UMSA en La Paz y El Alto, Bolivia, en 2022. La encuesta se centró en el consumo de bebidas azucaradas, incluidas las bebidas energéticas, y los efectos negativos en la salud después de la cuarentena. Se utilizó el software SPSS para analizar los datos.

**Resultados:** La encuesta se completó con 75 mujeres y 40 hombres. Se encontró que el 83% de los encuestados consumen bebidas azucaradas procesadas, incluidas las bebidas energéticas, en su día a día. Además, el 71% de los encuestados consumen más de 4 vasos de bebidas azucaradas por semana. Se encontró que el 67% de las mujeres y el 75% de los hombres reportaron cambios físicos después de la cuarentena, incluyendo un aumento de peso y dolor de las articulaciones.

Conclusiones: En este estudio, se encontró que una gran proporción de estudiantes de medicina de tercer año de UMSA consumen bebidas azucaradas procesadas, incluidas las bebidas energéticas, y que esto está asociado con cambios físicos negativos después de la cuarentena.

Gracias a mi familia

**Palabras clave:** COVID-19, cuarentena, estudiantes de medicina, bebidas energéticas, salud, bienestar.

### Abstract

The COVID-19 pandemic and mobility restrictions have affected people's health and well-being. In this study, the negative effects of energy drink consumption were examined among third-year medical students at the Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) after the COVID-19 quarantine in 2022. A survey was conducted among 115 third-year medical students from UMSA in La Paz and El Alto, Bolivia. It was found that 83% of respondents consume processed sugary drinks, including energy drinks, on a daily basis. Additionally, 71% of respondents consume more than four glasses of sugary drinks per week. Respondents also reported physical changes after the quarantine, including weight gain and joint pain. Introduction: The COVID-19 pandemic has had a significant impact worldwide, including business closures and the implementation of quarantine measures. As a result, many people have experienced lifestyle changes, including increased consumption of processed foods and drinks and decreased physical activity. Studies have shown that excessive consumption of sugary drinks, including energy drinks, is associated with various health problems, including a higher risk of obesity, heart disease, and diabetes. However, little is known about the consumption of energy drinks and their health effects on university students after the quarantine. Methods: A cross-sectional survey was conducted with 115 third-year medical students from UMSA in La Paz and El Alto, Bolivia, in 2022. The survey focused on the consumption of sugary drinks, including energy drinks, and negative health effects after the quarantine. SPSS software was used to analyze the data. Results: The survey included 75 women and 40 men. It was found that 83% of respondents consume processed sugary drinks, including energy drinks, on a daily basis. Additionally, 71% of respondents consume more than four glasses of sugary drinks per week. It was found that 67% of women and 75% of men reported physical changes after the quarantine, including weight gain and joint pain. Conclusions: This study found that a large proportion of third-year medical students at UMSA consume processed sugary drinks, including energy drinks, and that this is associated with negative physical changes after the quarantine.

Thanks to my family.

**Key words:** COVID-19, quarantine, medical students, energy drinks, health, wellness.



## PREVALENCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL SÍNDROME DE BURNOUT STUDENT EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.

PREVALENCE AND DISTRIBUTION OF BURNOUT STUDENT SYNDROME IN MEDICAL  
STUDENTS OF THE UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.

SALINAS NINA, Wara Alexandra,  
*SCEM - UMSA*

CONTRERAS, Cristian,  
*SCEM - UMSA*

CATARI, José Condori,  
*SCEM - UMSA*

*wamed68@gmail.com*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

**OBJETIVO:** describir la prevalencia del Síndrome de Burnout y su relación con los ciclos académicos, abarcando estudiantes de primer a quinto año de la carrera de medicina de la Universidad Mayor de San Andrés en la Ciudad de la Paz, Bolivia.

**MÉTODOS:** estudio transversal realizado en 340 estudiantes de medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, Para evaluar el síndrome de Burnout y cuantificar su prevalencia se utilizará el cuestionario Maslach Burnout Inventory-Student Survey (MBI-SS), con el que se obtuvieron las dimensiones de cinismo, agotamiento y eficacia académica. Para el procesamiento de datos se empleó el paquete estadístico SPSS "Statistical Package for the Social Sciences, versión 0.00 for Windows". Se procesaron y analizaron la estadística descriptiva (media, desviación estándar, p value y cálculo porcentual).

**RESULTADOS:** se encontró una prevalencia del 14,4% de Síndrome de burnout en los estudiantes de medicina de la universidad Mayor de San Andrés, siendo segundo y tercer año los cursos donde más se presentó dicho síndrome, dentro de las dimensiones del Síndrome de Burnout, la que presentó mayor prevalencia en todos los años académicos fue el agotamiento con un 54,4 %.

**CONCLUSIÓN:** No se encontró relación significativa entre mayor ciclo académico alcanzado y la presencia del Síndrome de Burnout, no existe predilección del SB por ningún sexo. Saber sobre la prevalencia de SB estudiantil ayuda a crear programas para evitar que futuros profesionales del área de salud generen un ambiente que dañe la relación médicopaciente

**Palabras clave:** Burnout, Estudiantes de Medicina, agotamiento psicológico.

**ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** to describe the prevalence of burnout syndrome and its relationship with academic cycles, covering students from first to fifth year of medicine at the Universidad Mayor de San Andrés in the city of La Paz, Bolivia.

**METHODS:** cross-sectional study carried out in 340 medical students of the Universidad Mayor de San Andrés. To evaluate Burnout syndrome and quantify its prevalence, the Maslach Burnout Inventory-Student Survey (MBI-SS) questionnaire will be used, with which data were obtained. the dimensions of cynicism, exhaustion and academic efficacy. For data processing, the statistical package SPSS "Statistical Package for the Social Sciences, version 0.00 for Windows" was used. Descriptive statistics (mean, standard deviation, p value and percentage calculation) were processed and analyzed.

**RESULTS:** a prevalence of 14.4% of Burnout Syndrome was found in medical students of the Universidad Mayor de San Andrés, being the second and third year the courses where this syndrome was most present, within the dimensions of the Burnout Syndrome. , the one that presented the highest prevalence in all the academic years was exhaustion with 54.4%.

**CONCLUSION:** No significant relationship was found between the highest academic cycle achieved and the presence of burnout syndrome, there is no predilection of burnout syndrome for any sex. Knowing about the prevalence of student burnout helps to create programs to prevent future health professionals from creating an environment that damages the doctor-patient relationship

**Keywords :** Burnout, Medical student, psychological exhaustion.

Sin conflictos de interés

## DESNUTRICIÓN AGUDA SEVERA EN NIÑOS DE 2 MESES A 5 AÑOS, RIBERALTA 2013

SEVERE ACUTE MALNUTRITION IN CHILDREN FROM 2 MONTHS TO 5 YEARS,  
RIBERALTA 2013

LOPEZ OCHOA, Yolanda,  
*Universidad Autonoma del Beni "Jose Ballivian" - Red de Salud 07 Riberalta*

APARICIO LOAYZA, Mayber,  
*Docente Universidad de Barcelona*

*lopezochoayolanda@gmail.com*  
RIBERALTA BENI

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

Basado en los objetivos del milenio ODM, una de las metas fundamentales es reducir a la mitad el porcentaje de personas que padecen hambre hasta el 2030, según algunos datos en el Beni para el 2003 la desnutrición alcanzó un 30.3%, con 7310 niños desnutridos, por lo que es importante describir la situación en Riberalta.

El estudio realizado es de tipo observacional, transversal descriptivo, realizado en Riberalta entre enero y diciembre del 2013, con datos exhaustivos registrados en el Hospital Reidun Roine, todos los análisis estadísticos se realizaron según con un intervalo de confianza del 95%.

La tasa de desnutrición aguda severa encontrada fue de 3.16 por 1000 habitantes con signos evidentes de emaciación como edemas, dermatosis, letargia, llenado capilar lento y anemia severa. Entre los factores de riesgo encontrados es la falta de lactancia materna de los niños desnutridos, ya que las madres por diferentes motivos les dan de lactar en tiempos prolongados, además que, disminuyen las raciones de comidas y la frecuencia de alimentación, y también se encuentra la asociación con la falta de agua potable en las viviendas, teniendo que utilizar norias, pozos para el consumo de agua por parte de los niños.

La tasa de desnutrición aguda severa en Riberalta está muy por encima de la media nacional que es 1 por 1000 habitantes, con niños que tienen todos los signos y síntomas de desnutrición aguda severa descrita en los diferentes documentos, aunque los factores de riesgo asociados encontrados en esta problemática son comunes a todas las investigaciones, como la falta de alimentación, esto muestra un problema social profundo de inseguridad alimentaria que se tiene que mejorar para cumplir con los objetivos planteados en los ODM para el 2030. Por otro lado, la falta de acceso a servicios básicos es también otro factor común para mejorar la calidad de vida de la población de Riberalta.

**Palabras clave:** desnutrición aguda, inseguridad alimentaria, Riberalta.

**Abstract**

Based on the Millennium Development Goals (MDGs), one of the fundamental targets is to halve the percentage of people suffering from hunger by 2030. According to some data, in Beni, malnutrition reached 30.3% in 2003, with 7,310 malnourished children, making it essential to describe the situation in Riberalta. The study conducted was observational, cross-sectional, and descriptive, carried out in Riberalta between January and December 2013, with exhaustive data recorded at the Reidun Roine Hospital. All statistical analyses were performed with a 95% confidence interval. The rate of severe acute malnutrition found was 3.16 per 1,000 inhabitants, with evident signs of emaciation such as edema, dermatitis, lethargy, slow capillary refill, and severe anemia. Among the risk factors identified was the lack of breastfeeding for malnourished children, as mothers breastfed for extended periods due to various reasons, also reducing meal portions and feeding frequency. Another factor was the lack of access to potable water in homes, forcing children to use wells for drinking water. The rate of severe acute malnutrition in Riberalta is well above the national average of 1 per 1,000 inhabitants, with children exhibiting all the signs and symptoms of severe acute malnutrition described in various documents. Although the associated risk factors found in this issue are common to all investigations, such as lack of food, it highlights a deep social problem of food insecurity that must be addressed to meet the MDG targets by 2030. Furthermore, the lack of access to basic services is another common factor that must be improved to enhance the quality of life in Riberalta.

**Key words:** acute malnutrition, food insecurity, Riberalta.

## INCLUSIÓN DE ÁCIDO FERÚLICO Y ORUJO DE UVA EN DIETAS DE CERDOS FINALIZADORES EXPUESTOS A ESTRÉS CALÓRICO Y SU EFECTO EN PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

EFFECT OF INCLUSION OF FERULIC ACID AND GRAPE POMACE IN DIETS OF FINISHING PIGS EXPOSED TO HEAT STRESS ON PHYSIOLOGICAL PARAMETERS

OSPINA ROMERO, María Alejandra,  
*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (C.I.A.D)*

GONZÁLEZ RÍOS, Humberto,  
*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (C.I.A.D)*

MEDRANO VÁSQUEZ, Leslie Sherelynne,  
*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (C.I.A.D)*

*mospina221@estudiantes.ciad.mx*  
*Hermosillo, Sonora, México*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

Los sistemas de producción porcina afrontan constantemente variaciones de temperatura y humedad que sobrepasan la zona termoneutral de los animales, afectando su metabolismo, comportamiento y desempeño productivo. En este contexto, la adición de compuestos fenólicos (CFs) en dietas para monogástricos ha recibido gran interés como atenuante de múltiples agentes estresores. El ácido ferúlico (AF) y el orujo de uva (OU) como fuente rica en CFs ejercen múltiples efectos fisiológicos que se atribuyen a su potencial antioxidante, representando una alternativa para contrarrestar el estrés, garantizar una mejora en la productividad, y bienestar animal. El objetivo del estudio fue evaluar temperatura rectal (TR, °C) y frecuencia respiratoria (FR, bpm) de cerdos finalizadores suplementados con AF y OU por 31 días previo al sacrificio sometidos a condiciones ambientales de estrés calórico. El estudio se ejecutó en la unidad experimental porcina de la Universidad de Sonora, sede Hermosillo (valores promedio de temperatura y humedad relativa de 29.9 °C y 38.6%). Cuarenta cerdos machos de cruces comerciales Yorkshire x Duroc (79.64±8.55 kg) fueron distribuidos en 4 grupos (Testigo, AF 25ppm, OU 2.5%, y MIX (AF+OU). Se caracterizaron las 4 dietas experimentales (CFs totales y capacidad antioxidante) y el OU utilizado. Se registró TR y FR en los cerdos dos veces al día (8 am y 3 pm) y se midieron niveles séricos de cortisol (5 cerdos/ tratamiento). Hubo un efecto de los tratamientos sobre la FR, siendo menor para MIX en comparación con el testigo (P<0.05). Así mismo, la TR y FR incrementaron en horas de la tarde (P<0.05). Por el contrario, los tratamientos no modificaron los niveles séricos de cortisol. En conclusión, aún es necesario evaluar diferentes niveles de inclusión de orujo de uva y nuevas combinaciones con fuentes ricas en CF que permitan mejorar parámetros fisiológicos frente a variaciones de temperatura y por lo tanto el desempeño productivo de los animales.

**Palabras clave:** cerdos, estrés calórico, compuestos fenólicos.

**Abstract**

Pig production systems constantly face variations in temperature and humidity that exceed the animals' thermoneutral zone, affecting their metabolism, behavior, and productive performance. In this context, the addition of phenolic compounds (PCs) in monogastric diets has garnered significant interest as a mitigator of multiple stressors. Ferulic acid (FA) and grape pomace (GP), rich sources of PCs, exert various physiological effects attributed to their antioxidant potential, representing an alternative to counteract stress, improve productivity, and ensure animal welfare. The study aimed to evaluate rectal temperature (RT, °C) and respiratory rate (RR, bpm) in finishing pigs supplemented with FA and GP for 31 days prior to slaughter under heat stress conditions. The study was conducted at the experimental swine unit of the University of Sonora, Hermosillo campus (average temperature and relative humidity values of 29.9°C and 38.6%). Forty commercial crossbred Yorkshire x Duroc male pigs (79.64±8.55 kg) were distributed into four groups (Control, FA 25ppm, GP 2.5%, and MIX (FA+GP)). The four experimental diets (total PCs and antioxidant capacity) and the GP used were characterized. RT and RR were recorded twice daily (8 am and 3 pm) in pigs, and serum cortisol levels were measured (5 pigs/treatment). Treatments affected RR, with a lower rate in the MIX group compared to the control ( $P<0.05$ ). Similarly, RT and RR increased in the afternoon ( $P<0.05$ ). However, treatments did not modify serum cortisol levels. In conclusion, further evaluation of different inclusion levels of grape pomace and new combinations with rich PC sources is necessary to improve physiological parameters in response to temperature variations and, consequently, the productive performance of animals.

**Key words:** pigs, heat stress, phenolic compounds.

## INVESTIGACIÓN DE RECIÉN NACIDOS CON RESULTADOS ANORMALES EN UN PROGRAMA DE TAMIZAJE NEONATAL PARA CUATRO ENFERMEDADES LISOSÓMICAS EN BRASIL

INVESTIGATION OF NEWBORNS WITH ABNORMAL RESULTS IN A NEWBORN  
SCREENING PROGRAM FOR FOUR LYSOSOMAL STORAGE DISEASES IN BRAZIL

BRAVO VILLALTA, Heydy Varinia,

CAMARGO NETO, Eurico,  
*CTN Diagnósticos, Brasil*

SCHULTE, Jaqueline,  
*CTN Diagnósticos, Brasil*

*drahvbravov@gmail.com*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



---

### Resumen

Las enfermedades lisosómicas (LSD: lysosomal storage disease) son trastornos genéticos, clínicamente heterogéneos, causados principalmente por defectos en genes que codifican enzimas lisosómicas que degradan macromoléculas. Varias LSDs ya tienen terapias específicas que pueden mejorar los resultados clínicos, especialmente si se emplean de manera temprana en la vida. Con ese fin, métodos de tamizaje han sido establecidos y el tamizaje neonatal (NBS: newborn screening) se ha desarrollado para algunas LSDs. Tales programas deben incluir procedimientos adicionales para la confirmación (o no) de los casos que tuvieran un resultado anormal en el tamizaje inicial.

Aquí presentamos los métodos y resultados de la investigación adicional realizada en cuatro bebés con resultados positivos del tamizaje inicial en un programa de NBS para LSD realizado por un laboratorio privado en más de 10.000 recién nacidos en Brasil.

La sospecha en estos casos fue de Mucopolisacaridosis I - MPS I (en dos bebés), enfermedad de Pompe y enfermedad de Gaucher (un bebé cada condición). Fueron identificados un caso de pseudodeficiencia de MPS I, 1 portador de MPS I, 1 caso de pseudodeficiencia de enfermedad de Pompe y 1 portador de enfermedad de Gaucher.

Este estudio ilustra los desafíos que pueden enfrentar los programas NBS para LSD y la necesidad de un protocolo integral para la investigación rápida y precisa de los bebés que tienen un resultado de detección anormal.

Agradecimientos: Este trabajo fue apoyado por la Red MPS Brasil (FIPE/HCPA 03-066), la Red LSD Brasil (FIPE/HCPA 05-215) e INAGEM (beca CNPq 573993/2008-04). HB recibió una beca de doctorado de CNPq, Brasil (beca 140125/2014-0). Los autores agradecen a la Dra. Marina Siebert y la Dra. Ida

Schwartz, quienes amablemente realizaron la secuenciación de Sanger de regiones seleccionadas del gen GBA en la muestra de ADN del caso 3.

#### Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés a reportar en relación a este manuscrito.

**Palabras clave:** Enfermedades lisosómicas, Tamizaje neonatal, Diagnóstico confirmatorio, Portador, Pseudodeficiencia, Brasil

#### Abstract

Lysosomal storage diseases (LSDs) are clinically heterogeneous genetic disorders primarily caused by defects in genes that encode lysosomal enzymes responsible for degrading macromolecules. Several LSDs already have specific therapies that can improve clinical outcomes, especially when employed early in life. To that end, screening methods have been established, and newborn screening (NBS) has been developed for some LSDs. Such programs must include additional procedures for the confirmation (or not) of cases with abnormal initial screening results.

Here we present the methods and results of additional investigation conducted on four infants with positive initial screening results in an NBS program for LSDs carried out by a private laboratory in more than 10,000 newborns in Brazil.

The suspicion in these cases was Mucopolysaccharidosis I - MPS I (in two infants), Pompe disease, and Gaucher disease (one infant for each condition). One case of MPS I pseudodeficiency, one carrier of MPS I, one case of Pompe disease pseudodeficiency, and one carrier of Gaucher disease were identified.

This study illustrates the challenges that NBS programs for LSDs may face and the need for a comprehensive protocol for the rapid and accurate investigation of infants with abnormal screening results.

**Acknowledgments:** This work was supported by the MPS Brazil Network (FIPE/HCPA 03-066), the LSD Brazil Network (FIPE/HCPA 05-215), and INAGEMP (CNPq grant 573993/2008-04). HB received a doctoral scholarship from CNPq, Brazil (grant 140125/2014-0). The authors thank Dr. Marina Siebert and Dr. Ida Schwartz for kindly performing Sanger sequencing of selected regions of the GBA gene in the DNA sample of case 3.

#### Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest to report in relation to this manuscript.

**Keywords:** Lysosomal storage diseases, Newborn screening, Confirmatory diagnosis, Carrier, Pseudodeficiency, Brazil





# **SATISFACCIÓN LABORAL DEL CAPITAL HUMANO FEMENINO EN LAS EMPRESAS DE VIAJES Y TURISMO DE LA CIUDAD DE LA PAZ – BOLIVIA**

**JOB SATISFACTION OF FEMALE HUMAN CAPITAL IN TRAVEL AND TOURISM COMPANIES IN THE CITY OF LA PAZ - BOLIVIA**

AGUILAR GUTIÉRREZ, Diana Luz,  
UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE LA PAZ

*daguilargu@univalle.edu*  
LA PAZ

Recibido en 14 junio 2023 Aceptado en 23 junio 2023
--



## **Resumen**

**Introducción:** El turismo en Bolivia es una industria clave, contribuyendo con el 4.2% al Producto Interno Bruto (PIB) y generando más de 400 mil empleos. La ciudad de La Paz destaca como un destino turístico relevante, con el 70% de los empleos en este sector ocupados por mujeres. Este estudio busca analizar la situación actual del capital humano femenino en empresas de viajes y turismo en La Paz, especialmente en términos de satisfacción laboral y condiciones de trabajo.

**Objetivos:** El principal objetivo es identificar el nivel de satisfacción laboral de las mujeres que trabajan en empresas de viajes y turismo de La Paz, evaluando su situación en cuanto a tipo de contrato, modalidad de trabajo y acceso a seguros de salud.

**Materiales y métodos:** La investigación utilizó un enfoque mixto con diseño no experimental y estudio descriptivo. La muestra fue no probabilística y el muestreo bola de nieve fue usado para acceder a las trabajadoras, ya que no existe un registro formal de mujeres en este sector. Se realizaron encuestas en línea y en persona entre julio y agosto, distribuidas por asociaciones del sector y aplicadas en zonas turísticas clave de La Paz. También se realizaron entrevistas a profundidad con cinco trabajadoras del sector.

**Resultados y conclusión:** El 72% de las encuestadas fueron mujeres, confirmando que este sector es predominantemente femenino. La mayoría de ellas se encuentran entre los 25 y 34 años. El 75% trabaja de forma presencial, aunque el 42% no tiene contrato laboral y el 53% no cuenta con seguro de salud. A pesar de esto, las trabajadoras expresan satisfacción con su empleo, aunque preocupa la falta de protección laboral y social, atribuida en parte a la pandemia.

**Agradecimientos** a la Dirección Nacional de Investigación de la Universidad del Valle a cargo del M.Sc. Jorge Ruiz de la Quintana; director nacional de investigación, a la Paola Antezana; Coordinadora de Publicaciones y al Héctor Acebo; Coordinador de investigaciones sociales de UNIVALLE por su apoyo en esta investigación y por propiciar espacios de apoyo a los investigadores y la difusión científica en la universidad. Asimismo, agradecer por el apoyo recibido por parte de la Dirección de Investigación de

UNIVALLE sede La Paz a cargo de la Susan Velasco ya que gracias a los aportes y comentarios se pudo mejorar el contenido y la calidad de la investigación.

**Palabras clave:** Turismo, Satisfacción laboral, Capital humano femenino.

### **Abstract**

**Introduction:** Tourism in Bolivia is a key industry, contributing 4.2% to the Gross Domestic Product (GDP) and generating more than 400 thousand jobs. The city of La Paz stands out as a relevant tourist destination, with 70% of the jobs in this sector occupied by women. This study seeks to analyze the current situation of female human capital in travel and tourism companies in La Paz, especially in terms of job satisfaction and working conditions.

**Objectives:** The main objective is to identify the level of job satisfaction of women working in travel and tourism companies in La Paz, evaluating their situation in terms of type of contract, type of work, and access to health insurance.

**Materials and methods:** The research used a mixed approach with a non-experimental design and descriptive study. The sample was non-probabilistic and snowball sampling was used to access the workers, since there is no formal registry of women in this sector. Online and in-person surveys were conducted between July and August, distributed by associations in the sector and applied in key tourist areas of La Paz. In-depth interviews were also conducted with five female workers in the sector.

**Results and Conclusion:** 72% of the respondents were women, confirming that this sector is predominantly female. Most of them are between 25 and 34 years of age. Seventy-five percent of the workers work on-site, although 42% do not have an employment contract and 53% do not have health insurance. Despite this, the workers express satisfaction with their jobs, although the lack of labor and social protection, attributed in part to the pandemic, is a cause for concern.

Jorge Ruiz de la Quintana; National Director of Research, Paola Antezana; Publications Coordinator and Héctor Acebo; Coordinator of Social Research at UNIVALLE for their support in this research and for providing spaces to support researchers and scientific dissemination at the university. We would also like to thank for the support received from the Research Department of UNIVALLE La Paz, headed by Susan Velasco, since thanks to their contributions and comments we were able to improve the content and quality of the research.

**Key words:** Tourism, Job satisfaction, Female human capital.

# IMPULSORES DE LA INNOVACIÓN Y RENDIMIENTO DEL PRODUCTO DE EMPRESAS EMERGENTES TECNOLÓGICAS DE LAS INDUSTRIAS CREATIVAS EN BOLIVIA

DRIVERS OF INNOVATION AND PRODUCT PERFORMANCE OF TECHNOLOGICAL START-UPS OF THE CREATIVE INDUSTRIES IN BOLIVIA

SAUCEDO ESTRADA, Hael Karina,  
*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca*

*saucedo.hael@usfx.bo*  
*Sucre – Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



## Resumen

En el reporte de evaluación del impacto del covid 19 en las industrias creativas América Latina (Triguboff et al., 2021) un gran porcentaje de las empresas habían innovado (de diferentes maneras) en respuesta a la crisis del COVID-19. Las cifras que figuran a continuación muestran cuán adaptables y creativas son las empresas de las IC. La pandemia y los posteriores confinamientos comenzaron a tener un efecto negativo en los países (si bien de distintas maneras y a ritmos diferentes) hacia mediados de marzo 2020 44% de las empresas encuestadas había lanzado nuevos servicios o servicios con mejoras importantes en respuesta al COVID-19, mientras que el 42% había puesto en marcha nuevas estrategias de negocio. Esta cifra puede ser el resultado de una necesidad de adaptarse y ofrecer. En este sentido, una de cada cuatro empresas había mejorado sus formas de producción (es decir, los métodos de producción y el suministro de productos y servicios, y estaba utilizando incluso nuevas técnicas de gestión), que el 15% de las empresas de las ICC introdujeron nuevos productos o productos con mejoras importantes, y que el 9% de las empresas lanzaron programas informáticos nuevos o con mejoras importantes.

Los retos que actualmente enfrenta Bolivia, después de la pandemia Covid 19 son precisamente los de acercarse a otros métodos de producción económica, de innovación, creatividad y conocimiento. La actual pandemia representa una gran oportunidad para realizar esta transformación y centrarnos en desarrollar nuevos productos de base tecnológica de software desde las Industrias Creativas (IC) son una fuente importante de innovación y creación de riqueza y, por lo tanto, se han convertido en el área importante de investigación; que recientemente ha ido ganando terreno en las últimas décadas como un tema importante en las agendas académicas y políticas, lo que lleva a su reconocimiento como industrias altamente innovadoras. Por lo tanto, la búsqueda de actores desde las hélices de manera estratégica es importantes y que ayuden al desarrollo exitoso de la Industria creativa para el país se vuelve relevante.

**Palabras clave:** industrias creativas, innovación, pandemia.

## Abstract

In the impact assessment report on COVID-19 in the creative industries in Latin America (Triguboff et al., 2021), a large percentage of companies had innovated (in various ways) in response to the COVID-19 crisis. The following figures show how adaptable and creative CI companies are. The pandemic and subsequent lockdowns began to negatively affect countries (albeit in different ways and at different rates) by mid-March 2020. 44% of the surveyed companies had launched new services or significantly improved services in response to COVID-19, while 42% had implemented new business strategies. This figure may reflect a need to adapt and offer. In this sense, one in four companies had improved their production methods (i.e., production methods and the delivery of products and services, even using new management techniques), 15% of CI companies introduced new or significantly improved products, and 9% launched new or significantly improved software programs. The challenges Bolivia currently faces, after the COVID-19 pandemic, are precisely to adopt other economic production methods, innovation, creativity, and knowledge. The current pandemic represents a great opportunity to achieve this transformation and focus on developing new technology-based products. Creative Industries (CIs) are an important source of innovation and wealth creation and have become a major area of research, which has gained ground in recent decades as a key topic on academic and policy agendas, leading to their recognition as highly innovative industries. Therefore, the strategic search for actors from the helices that support the successful development of the creative industry for the country becomes relevant.

**Key words:** creative industries, innovation, pandemic.

## **EVALUACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES DEL COMERCIO INFORMAL SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS VALORES INMOBILIARIOS, EL CASO DE LA LADERA OESTE, LA PAZ, BOLIVIA**

EVALUATION OF THE EXTERNALITIES OF INFORMAL TRADE ON THE FORMATION OF  
PROPERTY VALUES.

MAIDANA ZEBALLOS, Jessica Fabiola  
*Universidad Privada del Valle*  
*jessica.maidana@gmail.com*  
La Paz

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### **Resumen**

**Introducción:** Esta tesis define el comercio informal como toda actividad comercial o de servicios que ocupa calles y aceras de manera arbitraria, apropiándose de un espacio público. Este fenómeno se ha consolidado en la Ladera Oeste de La Paz, con más de 8,500 comerciantes en 7 km<sup>2</sup> registrados por el Gobierno Municipal. El estudio busca explicar cómo el comercio informal, al ocupar el espacio público, afecta los valores inmobiliarios mediante externalidades.

**Objetivo:** Evaluar cómo el comercio informal genera externalidades positivas para los comercios formales y negativas para las residencias.

**Materiales y métodos:** Se utilizó la economía ambiental para analizar el comercio informal y los inmuebles como bienes económicos. Se aplicó el método de Valoración Contingente (VC) a través de encuestas diseñadas para residentes y comerciantes formales que alquilan o anticretan sus locales. Estas encuestas miden la disposición a pagar (DAP) o a ser compensados (DAC) según el bienestar que les genera el comercio informal.

**Resultados y conclusiones:** Los resultados muestran que el comercio informal perjudica a los residentes, quienes estarían dispuestos a pagar 2.93 bolivianos mensuales para reducir la cantidad de comerciantes informales y aumentarían el alquiler de sus viviendas en 86.69 bolivianos en calles con menos comerciantes. En contraste, los comerciantes formales ven al comercio informal como un beneficio, estando dispuestos a pagar 1.85 bolivianos para incrementar el número de comerciantes en su calle y 0.39 bolivianos más en alquiler en calles con más comercio informal. Además, el 9% de los residentes y el 26.7% de los comerciantes formales prefirieron pagar menos en alquileres en calles con menos o más comercio informal, respectivamente. Las hipótesis fueron confirmadas, mostrando que el comercio informal es valorado negativamente por los residentes y positivamente por los comerciantes.

**Palabras clave:** comercio informal, externalidades, valor inmobiliario.

**Abstract**

**Introduction:** This thesis defines informal trade as any commercial or service activity that occupies streets and sidewalks arbitrarily, appropriating public space. This phenomenon has been consolidated in the Ladera Oeste of La Paz, with more than 8,500 merchants occupying 7 km<sup>2</sup> registered by the Municipal Government. The study seeks to explain how informal trade, by occupying public space, affects property values through externalities.

**Objective:** To evaluate how informal trade generates positive externalities for formal businesses and negative ones for residences.

**Materials and methods:** Environmental economics was used to analyze informal trade and properties as economic goods. The Contingent Valuation (CV) method was applied through surveys designed for residents and formal traders who rent or lease their premises. These surveys measure the willingness to pay (WTP) or to be compensated (WTC) according to the well-being generated by informal trade.

**Results and conclusions:** Results show that informal trade negatively affects residents, who would be willing to pay 2.93 bolivianos per month to reduce the number of informal traders and would increase the rent of their homes by 86.69 bolivianos in streets with fewer traders. In contrast, formal traders see informal trade as beneficial, being willing to pay 1.85 bolivianos to increase the number of traders on their street and 0.39 bolivianos more in rent in streets with more informal trade. Additionally, 9% of residents and 26.7% of formal traders preferred to pay less in rent in streets with fewer or more informal traders, respectively. The hypotheses were confirmed, showing that informal trade is negatively valued by residents and positively valued by businesses.

**Keywords:** informal trade, externalities, property value.

# MODELANDO LA RELACIÓN ENTRE EL CAPITAL INTELECTUAL Y EL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PÚBLICA. CASO UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA.

MODELING THE RELATIONSHIP BETWEEN INTELLECTUAL CAPITAL AND ORGANIZATIONAL PERFORMANCE IN A PUBLIC HIGHER EDUCATION INSTITUTION. CASE SAN FRANCISCO XAVIER UNIVERSITY OF CHUQUISACA.

GÓMEZ LLANO, Eliana Lucy,  
*Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca*

*gomez.eliana@usfx.bo*  
*Sucre – Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



## Resumen

**Introducción:** El capital intelectual (CI), inicialmente aplicado en el sector privado, ha ganado importancia en el sector público debido a que los activos intangibles son cruciales en estas instituciones. A diferencia del sector privado, las organizaciones públicas buscan el bien común mediante la creación de valor a través de servicios intangibles. Las universidades, como productoras de conocimiento, son un claro ejemplo de instituciones que dependen del capital intelectual. Sin embargo, en Latinoamérica, el capital intelectual de las universidades públicas no se mide ni se informa de manera sistémica.

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es desarrollar y probar un modelo teórico que explique cómo el capital intelectual impacta en el rendimiento de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFXCH).

**Materiales y métodos:** El capital intelectual se midió en tres dimensiones: capital humano, capital relacional y capital estructural. Para medir el desempeño organizacional, se utilizaron los indicadores propuestos por la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM). La información fue obtenida de informantes claves de las carreras ofrecidas en la USFXCH, y se utilizó el Modelo de Ecuaciones Estructurales PLS-SEM para el análisis.

**Resultados y conclusiones:** Los resultados destacan la importancia de la gestión del capital intelectual. Se observó que el capital humano está directamente relacionado con el capital estructural y relacional, y este último influye claramente en el rendimiento de la universidad. Estos hallazgos subrayan la necesidad de gestionar y medir el capital intelectual para mejorar el desempeño en las instituciones de educación superior.

**Agradecimientos:** Se agradece a Felipe Machorro Ramos y a Ari Melo Mariano por su invaluable contribución a la realización de esta investigación.

**Palabras clave:** capital intelectual, universidades, rendimiento organizacional.



**Abstract**

**Introduction:** Intellectual capital (IC), initially applied in the private sector, has gained importance in the public sector due to the crucial role of intangible assets in these institutions. Unlike the private sector, public organizations aim for the common good by creating value through intangible services. Universities, as knowledge producers, are a clear example of institutions that rely on intellectual capital. However, in Latin America, the intellectual capital of public universities is not measured or reported systematically.

**Objective:** The objective of this study is to develop and test a theoretical model explaining how intellectual capital impacts the performance of the Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFXCH).

**Materials and methods:** Intellectual capital was measured in three dimensions: human capital, relational capital, and structural capital. Organizational performance was measured using the indicators proposed by the European Foundation for Quality Management (EFQM). Data were obtained from key informants from the degree programs offered at USFXCH, and the PLS-SEM Structural Equation Model was used for analysis.

**Results and conclusions:** The results highlight the importance of intellectual capital management. It was observed that human capital is directly related to structural and relational capital, and the latter clearly influences university performance. These findings underscore the need to manage and measure intellectual capital to improve performance in higher education institutions.

**Acknowledgments:** Thanks to Felipe Machorro Ramos and Ari Melo Mariano for their invaluable contribution to this research.

**Keywords:** intellectual capital, universities, organizational performance.

## **FINANCIAMIENTO PARA LAS SOCIEDADES ANÓNIMAS DE SUCRE A TRAVÉS DE LA BOLSA BOLIVIANA DE VALORES, DESDE LA PERSPECTIVA DE LA EMPRESA SACI S.A. Y FANCESA S.A.**

FINANCING FOR THE CORPORATIONS OF SUCRE THROUGH THE BOLIVIAN STOCK EXCHANGE, FROM THE PERSPECTIVE OF SACI S.A. AND FANCESA S.A.

TORRES AMBOLUMBET, Andrea Alejandra,  
*UNIVALLE*

AUDIVERT CORS, Claudia Alejandra,  
*UNIVALLE*

Maria Cristina Olorio Miranda,  
*UNIVALLE*

*atorresam@univalle.edu*  
*Sucre*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---

### **Resumen**

Las Sociedades Anónimas se encuentran en constante crecimiento, al mes de febrero de 2021, existían 3.629 sociedades anónimas; en el mismo periodo, pero de la gestión 2022 existían 3.747, con un crecimiento de 118 empresas o 3.3% (FUNDAEMPRESA, 2022); dicho crecimiento requiere constante financiamiento para la obtención de recursos.

Tradicionalmente la banca ha sido una alternativa confiable e incluso ha representado la única opción cuando se trataba de financiamiento, sin embargo, la Bolsa Boliviana de Valores ofrece alternativas de renta fija y renta variable con beneficios para las Sociedades Anónimas y Sociedades de Responsabilidad Limitada.

Este artículo analiza la situación de las sociedades anónimas desde la perspectiva de dos empresas posicionadas en la ciudad de Sucre, SACI S.A (Sociedad Anónima Comercial Industrial) y FANCESA S.A. (Fábrica Nacional de Cemento) las cuales brindan su percepción del financiamiento y los beneficios de la Bolsa Boliviana de Valores.

**Palabras Clave:** Bolsa Boliviana de Valores, financiamiento, sociedades anónimas, bono cupón, acciones, renta fija y renta variable.

### **Abstract**

Corporations are constantly growing, as of February 2021, there were 3,629 corporations; in the same period but in 2022 there were 3,747, with a growth of 118 companies or 3.3% (FUNDAEMPRESA, 2022); Such growth requires constant financing to obtain resources.

Traditionally banking has been a reliable alternative and has even represented the only option when it came to financing, however the Bolivian Stock Exchange offers fixed income and variable income alternatives with benefits for Corporations and Limited Liability Companies.

This article analyzes the situation of corporations from the perspective of two companies positioned in the city of Sucre, SACI S.A (Sociedad Anónima Comercial Industrial) and FANCESA S.A. (Fábrica Nacional de Cemento) which provide their perception of the financing and benefits of the Bolivian Stock Exchange.

**Keywords:** Bolivian Stock Exchange, financing, corporations, coupon bond, shares, fixed income and variable income.



## REGENERACIÓN EX SITU DE PALMERAS ENDÉMICAS BAJO AMENAZA DE BOLIVIA - ESFUERZOS PARA SU CONSERVACIÓN

EX SITU REGENERATION OF BOLIVIAN ENDEMIC THREATENED PALMS -  
CONSERVATION EFFORTS

MORAES R., Mónica,  
*Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés / Academia Nacional de Ciencias - Bolivia*

*monicamoraes45@gmail.com*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

Las categorías de amenaza de la UICN y el planteamiento de los libros rojos avalados por los Estados del mundo se han constituido entre las herramientas para enfatizar en el estado de conservación de las especies. Las acciones que incluyen reacciones para revertir o reducir las amenazas se circunscriben a esfuerzos in situ y ex situ, aunque también es indispensable las definiciones políticas de los niveles de decisión. Los objetivos son: 1 Evaluar la regeneración en condiciones ex situ de dos palmeras endémicas con categoría vulnerable (VU) de Bolivia en el campus de la UMSA; 2 Relacionar los avances realizados con la baja tasa de germinación en viveros del Jardín Botánico La Paz y 3 Elaborar protocolos de germinación y cuidado de plántulas. Se instalaron experimentos de semillas de *Syagrus yungasensis* (coquito) y *Parajubaea torallyi* (janchicoco) con tres tratamientos cada especie (semillas aisladas y agrupadas, con y sin remojo, con o sin arena). Los resultados mostraron información de contraste para los tratamientos de remojo y la mezcla con arena, pero no así entre macetas con una o más semillas. Las semillas (40%) que carecieron de remojo germinaron entre 12-28 meses, mientras que con remojo permitió la germinación en 4-6 semanas para un 85% por cada especie. Para el transplante de las semillas germinadas se hicieron dos cambios de recipientes para permitir su traslado definitivo. La conservación ex situ permite aprender sobre determinadas condiciones para facilitar la germinación y propagación de palmeras que normalmente son lentas en germinar; también se puede ampliar la divulgación al público urbano sobre la importancia de especies endémicas y sobre su distribución restringida en programas de ornamentación en las ciudades.

Agradezco el financiamiento de la Fondation Franklinia, Global Wildlife Conservation y del Species Survival Commission Edge Grant por el financiamiento. También agradezco el apoyo en trabajo de campo a Marcial Vargas y Sofía Miguez.

**Palabras clave:** conservación ex situ, germinación, palmeras endémicas.

## Abstract

The IUCN threat categories and the approach of the red books endorsed by world states have become tools to emphasize the conservation status of species. Actions that include efforts to reverse or reduce threats are circumscribed to both in situ and ex situ efforts, although political definitions at decision-making levels are also essential. The objectives are: 1. To evaluate the regeneration under ex situ conditions of two endemic palm species classified as vulnerable (VU) in Bolivia at the UMSA university campus; 2. To relate the progress made to the low germination rate in the nurseries of the La Paz Botanical Garden, and 3. To develop germination and seedling care protocols. Seed experiments were set up for *Syagrus yungasensis* (coquito) and *Parajubaea torallyi* (janchicoco) with three treatments for each species (isolated and grouped seeds, with and without soaking, with or without sand). The results showed contrasting information for the soaking and sand mixing treatments, but not between pots with one or more seeds. Seeds (40%) that lacked soaking germinated between 12-28 months, while soaking allowed germination in 4-6 weeks for 85% of each species. For transplanting germinated seeds, two changes of containers were made to allow for their final relocation. Ex situ conservation allows learning about specific conditions to facilitate the germination and propagation of palms, which are normally slow to germinate; it also enables broader dissemination to the urban public about the importance of endemic species and their restricted distribution in urban ornamentation programs.

I thank the Fondation Franklinia, Global Wildlife Conservation, and the Species Survival Commission Edge Grant for the funding. I also thank Marcial Vargas and Sofia Miguez for their fieldwork support.

**Key words:** ex situ conservation, germination, endemic palms.

## RESPUESTAS DE LA BIOTA ACUÁTICA A LA TEMPERATURA EN UN RÍO GEOTERMAL ANDINO.

### AQUATIC BIOTA RESPONSES TO TEMPERATURE IN A HIGH ANDEAN GEOTHERMAL STREAM

QUENTA HERRERA, Estefania,  
*Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia*

DAZA, Antonio,  
*Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia*

LAZZARO, Xavier,  
*Unité Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques (BOREA), Muséum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Université, Université de Caen Normandie, Université des Antilles, CNRS, IRD, Paris, France*

*estefaniaqh@gmail.com*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



#### Resumen

La temperatura del aire está aumentando en una tasa promedio de  $0.3 \pm 0.2^\circ\text{C}/\text{década}$  en la mayoría de las regiones montañosas del mundo. Evaluar el efecto de la temperatura sobre los ecosistemas acuáticos es difícil debido a su gran variabilidad diaria y anual. Sin embargo, los ríos termales son sistemas ideales para evaluar el efecto de la temperatura en la biota acuática debido a sus grandes gradientes termales en escalas espaciales pequeñas, aunque la información se limita a las zonas árticas y templadas. A diferencia de estas zonas, los organismos acuáticos tropicales podrían ser más sensibles a los cambios en su ambiente termal debido a su baja tolerancia térmica, pero hay poca evidencia que apoye este supuesto. Nosotros evaluamos el efecto de la temperatura en la biota acuática en un río termal (4,500 msnm) en los Andes tropicales. Se midieron las características físico-químicas y biológicas del río en campo y laboratorio con técnicas estandarizadas. La temperatura del agua se midió con loggers por 6 meses y cada 15 minutos. Se utilizaron modelos estadísticos para evaluar el efecto de la temperatura en la biota acuática, incluyendo un Threshold Indicator Taxa Analysis (TITAN) para identificar umbrales de temperatura. Observamos que la riqueza de macroinvertebrados y macrófitas disminuyó entre los  $24\text{-}25^\circ\text{C}$  y  $19\text{-}20^\circ\text{C}$ , respectivamente. TITAN identificó 17 umbrales de temperatura para cada familia de macroinvertebrado. Los cambios en la composición de macroinvertebrados y macrófitas se asociaron con los cambios de temperatura. La clorofila a de algas verdes y diatomeas fue elevada entre los  $20\text{-}22^\circ\text{C}$ , la densidad de macroinvertebrados fue máxima a los  $27^\circ\text{C}$  y el tamaño corporal de los peces redujo con el incremento de la temperatura. Los resultados sugieren que, en un contexto de incremento de la temperatura del agua por el cambio climático, la estructura ecológica de los ríos tropicales de altura perdería taxones adaptados al frío y cambiaría a poblaciones pequeñas.

Los agradecimientos están mencionados en el artículo publicado.

**Palabras clave:** temperatura, biota acuática, ríos termales.

### **Abstract**

Air temperature is increasing at an average rate of  $0.3 \pm 0.2^\circ\text{C}/\text{decade}$  in most mountainous regions worldwide. Assessing the effect of temperature on aquatic ecosystems is challenging due to their significant diurnal and annual variability. However, thermal rivers are ideal systems for evaluating the effect of temperature on aquatic biota due to their steep thermal gradients over small spatial scales, although information is limited to arctic and temperate zones. Unlike these zones, tropical aquatic organisms may be more sensitive to changes in their thermal environment due to their low thermal tolerance, but there is little evidence to support this assumption. We evaluated the effect of temperature on aquatic biota in a thermal river (4,500 masl) in the tropical Andes. The physical, chemical, and biological characteristics of the river were measured in the field and laboratory using standardized techniques. Water temperature was recorded with loggers for 6 months at 15-minute intervals. Statistical models were used to assess the effect of temperature on aquatic biota, including a Threshold Indicator Taxa Analysis (TITAN) to identify temperature thresholds. We observed that macroinvertebrate and macrophyte richness decreased between  $24\text{-}25^\circ\text{C}$  and  $19\text{-}20^\circ\text{C}$ , respectively. TITAN identified 17 temperature thresholds for each macroinvertebrate family. Changes in macroinvertebrate and macrophyte composition were associated with temperature shifts. Chlorophyll a of green algae and diatoms was elevated between  $20\text{-}22^\circ\text{C}$ , macroinvertebrate density peaked at  $27^\circ\text{C}$ , and fish body size decreased with rising temperatures. The results suggest that, in the context of rising water temperatures due to climate change, the ecological structure of high-altitude tropical rivers would lose cold-adapted taxa and shift to smaller populations.

Acknowledgments are mentioned in the published article.

**Key words:** temperature, aquatic biota, thermal rivers.



## ALTERACIÓN DE LA MADURACIÓN DE LAS MITOCONDRIAS CEREBRALES POR HIPOXIA POSTNATAL Y GRAN ALTURA EN RATAS Y RATONES DE LABORATORIO.

ALTERED MATURATION OF BRAIN MITOCHONDRIA BY POSTNATAL HYPOXIA AND HIGH ALTITUDE IN LABORATORY RATS AND MICE.

ALIAGA RADUAN, Fernanda,  
*Instituto de cardiología y neumología de Quebec (IUCPQ)*

DEMAREST, Maud,  
*Instituto de cardiología y neumología de Quebec (IUCPQ)*

ARIAS REYES, Christian,  
*Instituto de cardiología y neumología de Quebec (IUCPQ)*

*fernandaraduan@gmail.com*  
La Paz

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

**Introducción:** Vivir en altitudes elevadas (HA) implica ajustes profundos en el metabolismo celular para mantener la homeostasis. El desarrollo postnatal a gran altitud provoca un crecimiento más lento y modificaciones en trayectorias de funciones homeostáticas. Aunque en especies adaptadas a HA la utilización de oxígeno está optimizada, se desconoce la plasticidad metabólica durante el desarrollo postnatal. Este estudio utiliza un modelo de adaptación divergente a HA en ratones FVB y ratas SD para evaluar el consumo de oxígeno mitocondrial (OCR) en el córtex retrosplenial.

**Objetivo:** Evaluar cómo la exposición a hipoxia afecta el consumo mitocondrial de oxígeno en ratones y ratas durante el desarrollo postnatal.

**Materiales y métodos:** Se tomaron muestras del cerebro de animales criados a nivel del mar (SL - Quebec) bajo normoxia e hipoxia y de animales criados por más de 50 generaciones a gran altitud (La Paz, Bolivia, 3600 m). Se midió el OCR mitocondrial en diferentes estados de fosforilación oxidativa utilizando el oxígrafo de alta resolución Oroboros O2k.

**Resultados y conclusiones:** Los ratones y ratas en normoxia a SL mostraron un aumento gradual en el OCR entre los días P7 y P21, siendo mayor en ratones. En ratas expuestas a hipoxia en SL, el OCR disminuyó en los estados LEAK (-34%) y CI (-31%) en P21. En contraste, los ratones en hipoxia en SL tuvieron mayores OCR en P14 y P21. Las ratas en HA mostraron un aumento en OCR en los estados CI, CII, y CI&II. Los ratones en HA tuvieron una drástica elevación de OCR en el estado LEAK, sugiriendo una mayor expresión de proteínas desacopladoras. Concluimos que la hipoxia postnatal induce una maduración más rápida del OCR en ratones, mientras que en ratas esta maduración se retrasa.

Los agradecimientos se mencionan en el artículo publicado.

**Palabras clave:** consumo de oxígeno mitocondrial, desarrollo postnatal, hipoxia.

### **Abstract**

**Introduction:** Living at high altitudes (HA) requires profound tuning of cellular metabolism to maintain homeostasis. Postnatal development at HA results in slower growth rates and modifications in homeostatic functions. While oxygen utilization is optimized in species adapted to HA, the metabolic plasticity during postnatal development remains unknown. This study uses a divergent adaptation model to HA in FVB mice and SD rats to evaluate mitochondrial oxygen consumption rates (OCR) in the retrosplenial cortex.

**Objective:** To evaluate how hypoxia exposure affects mitochondrial oxygen consumption in mice and rats during postnatal development.

**Materials and methods:** Brain samples were taken from animals raised at sea level (SL - Quebec) under normoxia and hypoxia, and from animals raised for over 50 generations at high altitude (La Paz, Bolivia, 3600 m). Mitochondrial OCR was measured in different oxidative phosphorylation states using the high-resolution Oroboros O2k oxygraph.

**Results and conclusions:** Rats and mice at SL under normoxia showed a gradual increase in OCR between P7 and P21, with higher values in mice. Rats exposed to hypoxia at SL had reduced OCR in LEAK (-34%) and CI (-31%) states at P21. In contrast, SL hypoxia-exposed mice had higher OCR at P14 and P21. HA rats showed increased OCR in CI, CII, and CI&II states, while HA mice had a drastic elevation in LEAK state OCR, suggesting increased uncoupling protein expression. We conclude that postnatal hypoxia induces faster OCR maturation in mice, whereas this maturation is delayed in rats.

Acknowledgments are mentioned in the published article.

**Keywords:** mitochondrial oxygen consumption, postnatal development, hypoxia.

## CARACTERIZACIÓN REOLÓGICA DE UN BIOPOLÍMERO DE GELATINA Y GLICERINA

RHEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF A BIOPOLYMER OF GELATIN AND GLYCERIN

GONZALEZ, Luna Valentina,  
*Universidad Católica Boliviana "San Pablo"*

VARGAS ROJAS, José Alberth,  
*Universidad Católica Boliviana "San Pablo"*

MONTELLANO DURAN, Natalia,  
*Universidad Católica Boliviana "San Pablo"*

*luna.gonzalez@ucb.edu.bo*  
Santa Cruz

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

Los polímeros sintéticos son utilizados debido a su versatilidad y bajo costo [1], tienen baja tasa de degradabilidad e impacto negativo en el medio ambiente [2]. Los biomateriales a partir de biopolímeros son una alternativa. La gelatina (G) está compuesta por glicina, prolina e hidroxiprolina. La glicerina (GL) es obtenida de la hidrólisis de lípidos. Este estudio tiene el objetivo de caracterizar las propiedades reológicas de un biopolímero de G:GL, con el fin de evaluar su potencial [3]. En base a Shintake 2017 [4], se realizaron 10 variaciones en las proporciones de G y GL. Las muestras fueron preparadas (80°C, 30 min., 550 rpm) y almacenadas (48 h, 4°C), por triplicado. Se analizaron los perfiles de textura (TPA) con un texturómetro (CT3, Brookfield) utilizando los accesorios TA44 y TA18 (2 compresiones, 50%), se calcularon los valores de la dureza, elasticidad y cohesividad.

Los resultados se muestran en la Tabla 1. Se detallan las proporciones utilizadas (G:GL) y cada accesorio utilizado. El accesorio AT18, con su forma esférica, proporciona una distribución uniforme de la fuerza aplicada para evaluar mejor la elasticidad y la dureza. Por otro lado, AT44 tiene punta plana circular, concentra la fuerza en un área puntual para evaluar la cohesividad simulando un esfuerzo cortante. Analizando los resultados (Tabla 1) con AT18 y AT44, se ve que la dureza, elasticidad y cohesividad se relaciona con la cantidad de G y GL variando levemente entre accesorio pero mucho cuando alteramos las proporciones de biopolímeros. Estas variaciones en las propiedades del material se deben a los enlaces intermoleculares G:GL.

En base a los resultados, se observó que los valores de dureza, elasticidad y cohesividad varían ampliamente teniendo muchos potenciales. Cada accesorio proporciona información complementaria sobre las propiedades del material. En conclusión, podemos decir que se llegan a obtener biomateriales de gran elasticidad y dureza para diferentes fines industriales.

**Palabras clave:** biopolímeros, gelatina, glicerina.

## Abstract

Synthetic polymers are used due to their versatility and low cost [1], but they have low degradability rates and a negative environmental impact [2]. Biomaterials made from biopolymers are an alternative. Gelatin (G) is composed of glycine, proline, and hydroxyproline. Glycerin (GL) is obtained from the hydrolysis of lipids. This study aims to characterize the rheological properties of a G

biopolymer to evaluate its potential [3]. Based on Shintake 2017 [4], 10 variations in G and GL proportions were tested. The samples were prepared (80°C, 30 min, 550 rpm) and stored (48 h, 4°C), in triplicate. Texture profiles (TPA) were analyzed with a texture analyzer (CT3, Brookfield) using TA44 and TA18 accessories (2 compressions, 50%), and values for hardness, elasticity, and cohesiveness were calculated. The results are shown in Table 1. The proportions used (G) and each accessory utilized are detailed. The AT18 accessory, with its spherical shape, provides uniform force distribution to better evaluate elasticity and hardness. On the other hand, AT44, with its flat circular tip, concentrates force in a specific area to evaluate cohesiveness, simulating shear stress.

Analyzing the results (Table 1) with AT18 and AT44, it is observed that hardness, elasticity, and cohesiveness are related to the amount of G and GL, varying slightly between accessories but significantly when altering biopolymer proportions. These variations in material properties are due to the G intermolecular bonds.

Based on the results, it was observed that hardness, elasticity, and cohesiveness values vary widely, showing multiple potentials. Each accessory provides complementary information about the material's properties. In conclusion, biomaterials with high elasticity and hardness can be obtained for various industrial purposes.

**Key words:** biopolymers, gelatin, glycerin.

# ENSAMBLAJE DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN UN GRADIENTE DE MINERALIZACIÓN EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DE BOLIVIA

ASSEMBLAGE OF AQUATIC MACROINVERTEBRATES IN A MINERALIZATION GRADIENT IN THE HIGH ANDEAN WETLANDS OF BOLIVIA

MONTELLANO ABASTO, Selva Valeria,  
*Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA-UMSS)*

GOITIA ARZE, Edgar,  
*Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA-UMSS)*

*selvimont@gmail.com*  
Cochabamba

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---

## Resumen

**Introducción:** En los humedales altoandinos, las condiciones ecológicas, como la elevada mineralización del agua, limitan a los organismos acuáticos. Este estudio busca determinar el ensamblaje de macroinvertebrados acuáticos en un gradiente de mineralización en estos ambientes.

**Objetivo:** Evaluar la influencia de la mineralización del agua sobre la composición y abundancia de macroinvertebrados en bofedales altoandinos.

**Materiales y métodos:** Se estudiaron 38 bofedales en las Provincias Biogeográficas Puna Mesofítica y Puna Xerofítica en Bolivia, con conductividades de entre 18 y 20,900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , agrupados en 7 intervalos de conductividad. Los macroinvertebrados fueron colectados con una red "D" de malla de 250  $\mu\text{m}$ , realizando arrastres de 30 segundos por bofedal. La conductividad se midió con un conductímetro. Un análisis de agrupamiento por ausencia y presencia de taxa se realizó para evaluar similitudes entre los bofedales.

**Resultados y conclusiones:** Se identificaron 12 clases, 14 órdenes, 32 familias y 47 géneros, con Insecta, Diptera, Coleoptera, Ephemeroptera y Trichoptera como los más diversos. Chironomidae y Hyalella fueron los taxa más abundantes y presentes en todos los intervalos de mineralización. La mayor riqueza de taxa se encontró entre 70 y 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , mientras que la menor se observó en aguas con menos de 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y más de 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El análisis de agrupamiento reveló cuatro grupos de bofedales, con una similitud del 80%, según la mineralización del agua. Algunos géneros, como Artemia y Notonecta, estuvieron restringidos a aguas altamente mineralizadas. La abundancia de individuos fue mayor entre 70 y 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Concluimos que la mineralización influye significativamente en la riqueza, abundancia y composición de las comunidades de macroinvertebrados.

**Palabras clave:** macroinvertebrados, mineralización, bofedales

## Abstract

**Introduction:** In high-Andean wetlands, ecological conditions such as high water mineralization limit aquatic organisms. This study aims to determine the assemblage of aquatic macroinvertebrates along a mineralization gradient in these environments.

**Objective:** To assess the influence of water mineralization on the composition and abundance of macroinvertebrates in high-Andean wetlands.

**Materials and methods:** Thirty-eight wetlands were studied in the Biogeographic Provinces of Mesophytic and Xerophytic Puna in Bolivia, with conductivities ranging from 18 to 20,900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , grouped into seven conductivity intervals. Macroinvertebrates were collected using a "D" net with a 250  $\mu\text{m}$  mesh size, performing 30-second drags per wetland. Conductivity was measured with a conductimeter. A cluster analysis based on taxa presence and absence was conducted to assess similarities between wetlands.

**Results and conclusions:** A total of 12 classes, 14 orders, 32 families, and 47 genera were identified, with Insecta, Diptera, Coleoptera, Ephemeroptera, and Trichoptera being the most diverse. Chironomidae and Hyalella were the most abundant taxa, present in all mineralization intervals. The highest taxa richness was found between 70 and 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , while the lowest was observed in waters with less than 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  and more than 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . The cluster analysis revealed four groups of wetlands with 80% similarity based on water mineralization. Some genera, such as Artemia and Notonecta, were restricted to highly mineralized waters. The abundance of individuals was highest between 70 and 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . We conclude that mineralization significantly influences the richness, abundance, and composition of aquatic macroinvertebrate communities.

**Key words:** macroinvertebrates, mineralization, wetlands.

# ESTUDIO DEL BARBIJO QUIRÚRGICO EN TIEMPO DE "PANDEMIA"

## STUDY OF THE SURGICAL MASK IN TIMES OF "PANDEMIC"

TORRICO TROCHE, Milka Mónica,

CHAVEZ, Darwin,

PÉREZ, Gonzalo,

*milkamonicatt@gmail.com*

*Cochabamba*

Recibido en 14 junio 2023

Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

**Introducción:** Desde 2020, el uso del barbijo ha sido generalizado a nivel mundial. Este estudio se centra en el análisis del barbijo quirúrgico, evaluando la contaminación según el tiempo de uso y su impacto en la salud.

**Objetivo:** Analizar la contaminación de las capas del barbijo quirúrgico en función del tiempo y los efectos fisiológicos del uso prolongado.

**Materiales y métodos:** Se analizaron dos barbijos a intervalos de 0, 2, 4, 6 y 8 horas con un microscopio óptico para evaluar la presencia de partículas. Además, se realizó un análisis microbiológico de tres barbijos quirúrgicos (uno nuevo y dos usados por seis horas), examinando bacterias mediante recuento de mesófilos aerobios e identificación en medios de cultivo. Se midió la porosidad del barbijo con un microscopio electrónico y el flujo de aire a través del barbijo con un sistema de ventilación. También se midió la concentración de CO<sub>2</sub> con dos sensores: uno en el ambiente y otro entre el barbijo y la boca.

**Resultados y conclusiones:** Se encontró que la contaminación en el barbijo aumenta con el tiempo. Los análisis microbiológicos revelaron la presencia de bacterias como *Staphylococcus epidermidis* y *Pseudomonas spp.*, que pueden causar infecciones graves. La porosidad del barbijo resultó ser mayor que el tamaño de los virus, lo que sugiere que no es completamente eficaz contra estos. El uso del barbijo redujo el flujo de aire en un 70%, afectando la oxigenación y aumentando el riesgo de hipoxia. La concentración de CO<sub>2</sub> entre el barbijo y la boca fue 11,8 veces superior al límite tolerable, lo que puede llevar a acidosis y otras enfermedades.

**Palabras clave:** barbijo quirúrgico, contaminación microbiológica, hipoxia.

### Abstract

**Introduction:** Since 2020, the use of face masks has been widespread globally. This study focuses on analyzing surgical masks, evaluating contamination over time and their impact on health.

**Objective:** To analyze contamination in the layers of surgical masks based on usage time and the physiological effects of prolonged use.

**Materials and methods:** Two masks were analyzed at 0, 2, 4, 6, and 8-hour intervals using an optical microscope to assess the presence of particles. Additionally, a microbiological analysis was performed on three surgical masks (one new and two used for six hours), examining bacteria through aerobic mesophilic counts and identification using culture media. The porosity of the mask was measured with an electron microscope, and airflow through the mask was measured with a ventilation system. CO<sub>2</sub> concentration was measured using two sensors: one in the environment and another between the mask and the mouth.

**Results and conclusions:** Mask contamination increased with time. Microbiological analyses revealed the presence of bacteria such as *Staphylococcus epidermidis* and *Pseudomonas* spp., which can cause serious infections. The mask's porosity was found to be larger than the size of viruses, suggesting it may not be fully effective against them. Mask use reduced airflow by 70%, affecting oxygenation and increasing the risk of hypoxia. CO<sub>2</sub> concentration between the mask and the mouth was 11.8 times higher than the tolerable limit, potentially leading to acidosis and other diseases.

**Keywords:** surgical mask, microbiological contamination, hypoxia.



## ESTUDIO Y VERIFICACIÓN DE LA ACTIVACIÓN RAMAN DE LA MOLÉCULA DE DIÓXIDO DE CLORO

STUDY AND VALIDATION OF THE RAMAN ACTIVATION FROM THE CHORINE DIOXIDE  
MOLECULE

ZELADA TORRICO, Nayra Camil,  
*Universidad Mayor de San Simon*

*nayra.camil.z.t@gmail.com*  
*Cochabamba*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

En 2021, se llevó a cabo un proyecto internacional entre la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) en Bolivia y la Universidad Católica del Norte (UCN) en Chile, con el objetivo de realizar un estudio molecular para caracterizar físico-químicamente el dióxido de cloro. El enfoque principal consistió en analizar la estructura y el comportamiento molecular de esta sustancia utilizando el Efecto Raman. Se determinó la necesidad de identificar las frecuencias vibracionales de la molécula y verificar si eran activas en Raman, empleando métodos teóricos, así como confirmar experimentalmente dicha activación mediante la obtención del espectro Raman de la molécula. La base de esta investigación plantea la hipótesis de que el dióxido de cloro presenta tres modos vibracionales activos en Raman. Para llevar a cabo el estudio experimental, se utilizó el Microscopio Raman-AFM de la UCN para obtener el espectro Raman, mientras que el Microscopio Electrónico de Barrido de la UMSS se empleó para observar la cristalización de las muestras y verificar su composición. Por otro lado, se utilizaron programas de simulación de química cuántica como Orca, Avogadro y J-mol para llevar a cabo el estudio teórico. Este estudio ha logrado establecer una serie de resultados significativos, entre los cuales destacan los tres modos vibracionales identificados en la molécula de dióxido de cloro, así como la validación teórica de su activación en Raman en estos tres modos. En cuanto a los resultados experimentales, se destaca la obtención del espectro Raman de la molécula y la influencia de la volatilidad del compuesto en el estudio de dicho espectro, así como la observación de la morfología del compuesto cristalizado. Basándose en los hallazgos obtenidos, se puede concluir que la molécula de dióxido de cloro posee tres frecuencias vibracionales activas en Raman. Sin embargo, debido a su volatilidad a bajas temperaturas, en el espectro Raman solo es posible observar la frecuencia vibracional más alta.

**Palabras clave:** dióxido de cloro, espectro Raman, modos vibracionales.

### Abstract

In 2021, an international project was conducted between the Universidad Mayor de San Simón (UMSS) in Bolivia and the Universidad Católica del Norte (UCN) in Chile to perform a molecular study aimed at characterizing the physicochemical properties of chlorine dioxide. The main focus was to analyze the molecular structure and behavior of this substance using the Raman Effect. The goal was to identify the

molecule's vibrational frequencies and verify if they were Raman-active, employing theoretical methods, and to experimentally confirm this activation by obtaining the Raman spectrum of the molecule. The study was based on the hypothesis that chlorine dioxide has three Raman-active vibrational modes. For the experimental study, the Raman-AFM Microscope at UCN was used to obtain the Raman spectrum, while the Scanning Electron Microscope at UMSS was employed to observe sample crystallization and verify composition. Quantum chemistry simulation programs such as Orca, Avogadro, and J-mol were used for the theoretical study. This research achieved significant results, including the identification of three vibrational modes in the chlorine dioxide molecule, as well as the theoretical validation of their Raman activation in these modes. The experimental results highlighted the acquisition of the molecule's Raman spectrum and the influence of the compound's volatility on the study of this spectrum, as well as the observation of the crystallized compound's morphology. Based on the findings, it can be concluded that the chlorine dioxide molecule has three Raman-active vibrational frequencies. However, due to its volatility at low temperatures, only the highest vibrational frequency can be observed in the Raman spectrum.

**Key words:** chlorine dioxide, Raman spectrum, vibrational modes.

## ANÁLISIS DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES EN FRUTOS TROPICALES DE LA CHIQUITANÍA BOLIVIANA

ANALYSIS OF PHENOLIC AND FLAVONOID COMPOUNDS IN TROPICAL FRUITS FROM THE BOLIVIAN CHIQUITANIA

LIMPIAS HURTADO, Jose Alberto,  
*Universidad Católica Boliviana San Pablo Sede Santa Cruz*

FLORES RODRIGUEZ, Paula Agustina,  
*Universidad Católica Boliviana San Pablo Sede Santa Cruz*

COCA MONTAÑO, Rodrigo Roberto,  
*Universidad Católica Boliviana San Pablo Sede Santa Cruz*

VALERA ASPETTY, Jacob  
*Universidad Católica Boliviana San Pablo Sede Santa Cruz*

MONTELLANO DURÁN, Natalia  
*Universidad Católica Boliviana San Pablo Sede Santa Cruz*

*jose.limpias@ucb.edu.bo*  
*Santa Cruz de la Sierra*

Recibido en 14 junio 2023

Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

Los frutos tropicales son reconocidos por su alto contenido de compuestos bioactivos, entre los que se encuentran antioxidantes naturales, como los fenoles y flavonoides, que pueden impactar positivamente en la salud al ser consumidos. Los flavonoides y los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios de las plantas que permiten resistir a los rayos UV y son antioxidantes, entre otras propiedades. Se conoce poco sobre las particularidades de los frutos tropicales provenientes de la Chiquitania boliviana. El objetivo de este estudio fue comparar los contenidos de fenoles y flavonoides de diferentes frutos tropicales bolivianos. Los frutos estudiados fueron: pitón (P), gargatea (G), guayabilla (GU), lúcuma (L) y Solanaceae sp. (S). Se prepararon extractos etanólicos (EE, 70%, 1:2) de cáscara (c), arilo (a) y pulpa (p), según cada fruto. Se midió la actividad antioxidante de los EE mediante el método de Folin-Ciocalteu para cuantificar los fenoles (725 nm), la curva de calibración utilizada fue con ácido gálico. Para determinar cuantitativamente los flavonoides totales, se realizó una evaluación espectrofotométrica (420 nm) de un complejo formado con cloruro de aluminio, la curva de calibración se hizo con quercetina. Todas las muestras se analizaron por triplicado. Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla 1. Todos los frutos presentaron mayor cantidad de fenoles que flavonoides, resultados esperados por su naturaleza; además, se obtuvieron valores más altos en los EE de cáscara que del arilo y pulpa de cada fruto. Los EE de S, L, Pc, Pa y GUc mostraron una capacidad antioxidante significativamente mayor que el resto. Los valores obtenidos son comparables con los encontrados en diferentes frutas tropicales, como açai, guayaba, taperebá y otros. En conclusión, podemos decir que existe gran potencial en bioactivos en las frutas tropicales de la Chiquitania boliviana con posibilidades de industrialización, para cosmetología, farmacéutica o alimentos.

Agradecemos el Grant 4500406712 (IDRC 108392-001) de OWSD-UNESCO para el financiamiento del proyecto a la Dra. Natalia Montellano.

**Palabras clave:** frutos tropicales, antioxidantes, compuestos bioactivos

### **Abstract**

Tropical fruits are known for their high content of bioactive compounds, including natural antioxidants such as phenols and flavonoids, which can positively impact health when consumed. Flavonoids and phenolic compounds are secondary metabolites in plants that help them resist UV rays and act as antioxidants, among other properties. Little is known about the specific characteristics of tropical fruits from the Bolivian Chiquitania. The aim of this study was to compare the phenol and flavonoid content in different Bolivian tropical fruits. The fruits studied were: piton (P), gargatea (G), guayabilla (GU), lucuma (L), and Solanaceae sp. (S). Ethanolic extracts (EE, 70%, 1:2) were prepared from the peel (c), aril (a), and pulp (p) of each fruit. Antioxidant activity was measured using the Folin-Ciocalteu method to quantify phenols (725 nm), with gallic acid used for calibration. To quantitatively determine total flavonoids, a spectrophotometric evaluation (420 nm) of a complex formed with aluminum chloride was conducted, and the calibration curve was made with quercetin. All samples were analyzed in triplicate. The results are shown in Table 1. All fruits presented higher phenol content than flavonoids, as expected by their nature; furthermore, higher values were obtained in the peel extracts compared to the aril and pulp of each fruit. The EE from S, L, Pc, Pa, and GUc showed significantly higher antioxidant capacity than the rest. The values obtained are comparable to those found in various tropical fruits such as açai, guava, and taperebá. In conclusion, we can say that there is great potential in the bioactive compounds of tropical fruits from the Bolivian Chiquitania, with possibilities for industrialization in cosmetics, pharmaceuticals, or food industries.

We thank Grant 4500406712 (IDRC 108392-001) from OWSD-UNESCO for funding the project to Dr. Natalia Montellano.

**Key words:** tropical fruits, antioxidants, bioactive compounds.

## INTERACCIONES PLANTA-COLIBRÍ EN UN GRADIENTE DE URBANIZACIÓN EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA-BOLIVIA

### PLANT-HUMMINGBIRD INTERACTION NETWORKS IN AN URBANIZATION GRADIENT IN COCHABAMBA-BOLIVIA

MENDIETA ORTIZ, Micaela,  
*Universidad Mayor de San Simón*

AGUILAR OLEA, Abril Ghislaine,  
*Centro de Biodiversidad y Genética*

CAHILL MANGUDO, Jennifer R.A.,  
*Centro de Biodiversidad y Genética*

*mikymendieta8@gmail.com*  
*Cochabamba*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



#### Resumen

La urbanización es una amenaza generalizada y de rápido crecimiento para las poblaciones de polinizadores como los colibríes y podrían afectar de manera irreversible las interacciones planta-polinizador. Las interacciones ayudan a comprender la morfologías, fenologías y abundancias, que pueden influir en la probabilidad de que las especies interactúen, esto muestra que si llegan ser afectadas puede surgir un desequilibrio de la dinámica de todo un ecosistema. A pesar de su importancia, en Bolivia se desconoce mucho sobre el tema, por este motivo, en el presente estudio analizamos y evaluamos el efecto de la urbanización sobre la interacción planta-colibrí en torrenteras de la ciudad de Cochabamba. Se realizaron observaciones directas para el registro de colibríes interactuando con plantas dentro de 4 torrenteras que presentan un gradiente de urbanización durante un ciclo anual, el efecto de la urbanización sobre las interacciones se analizo mediante un modelo mixto (GLMM) con el paquete *glmmTMB* de R y el armado e índices de las redes con el paquete *bipartite* de R. Considerando todas las visitas a plantas se registraron 518 interacciones, entre 5 especies de colibríes y 15 especies de plantas. Los colibríes más abundantes que estuvieron en todos los sectores de las torrenteras fueron Colibri *corruscans* y *Chlorostilbon lucidus*. Las especies de plantas más utilizadas fueron *Tecoma fulva* y *Ligaria cuneifolia*. En el análisis estadístico muestra que el factor urbanización si es significativo ( $p > 0,001$ ), quiere decir que si existe un efecto de la urbanización sobre las redes de interacción planta-colibrí. Esto señala que se debe buscar estrategias para mantener polinizadores en ambientes urbanos con iniciativas como los corredores verdes y la preferencia por plantas nativas con flores especializadas polinizadas por colibríes, ya que, pueden contribuir a la restauración de la comunidad y el funcionamiento del ecosistema.

**Palabras clave:** urbanización, interacciones planta-colibrí, polinizadores.

## Abstract

Urbanization is a widespread and rapidly growing threat to pollinator populations, such as hummingbirds, and could irreversibly affect plant-pollinator interactions. These interactions help understand morphologies, phenologies, and abundances, which can influence the likelihood of species interactions. If these interactions are disrupted, the entire ecosystem's dynamics could become unbalanced. Despite their importance, little is known about this topic in Bolivia. For this reason, this study analyzes and evaluates the effect of urbanization on plant-hummingbird interactions in ravines in the city of Cochabamba. Direct observations were made to record hummingbirds interacting with plants within four ravines presenting an urbanization gradient over an annual cycle. The effect of urbanization on interactions was analyzed using a mixed model (GLMM) with the `glmmTMB` package in R, and network assembly and indices were done with the `bipartite` package in R. Considering all visits to plants, 518 interactions were recorded between five species of hummingbirds and 15 species of plants. The most abundant hummingbirds found in all sectors of the ravines were *Colibri corruscans* and *Chlorostilbon lucidus*. The most utilized plant species were *Tecoma fulva* and *Ligaria cuneifolia*. Statistical analysis shows that the urbanization factor is significant ( $p > 0.001$ ), meaning there is indeed an effect of urbanization on plant-hummingbird interaction networks. This highlights the need for strategies to maintain pollinators in urban environments, with initiatives such as green corridors and the preference for native plants with specialized flowers pollinated by hummingbirds. These efforts can contribute to restoring community interactions and the overall functioning of ecosystems.

**Key words:** urbanization, plant-hummingbird interactions, pollinators.

## VARIACIÓN TEMPORAL DE LA RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE COLIBRÍES EN COCHABAMBA, BOLIVIA

TEMPORAL VARIATION IN HUMMINGBIRD COMMUNITY RICHNESS AND ABUNDANCE  
IN COCHABAMBA, BOLIVIA

AGUILAR OLEA, Abril Ghislaine,  
*Centro de Biodiversidad y Genética*

MENDIETA ORTIZ, Micaela,  
*Universidad Mayor de San Simón*

CAHILL MANGUDO, Jennifer R.A.,  
*Centro de Biodiversidad y Genética*

*ghis487@hotmail.com*  
*Cochabamba*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

En Cochabamba el clima cambia a lo largo del año en relación a las lluvias, las cuales son relativamente escasas y se concentran en los meses de diciembre a marzo. Por lo tanto, la comunidad de colibríes va a depender los requerimientos energéticos, en este caso de flores ornitófilas y del comportamiento inter e intraespecífico. Las especies presentes desde el valle de Cochabamba hasta la ladera de la Cordillera del Tunari son *Chlorostilbon lucidus*, *Colibri coruscans*, *Elliotomyia chionogaster*, *Sappho sparganura* y *Patagona gigas*. La vegetación ornitófila predominante es de *Tecoma fulva* y *Ligaria cuneifolia*. Los objetivos son evaluar cómo cambia la riqueza y la abundancia de los colibríes a lo largo del año en la ladera de la Cordillera del Tunari. Para ello, se realizaron observaciones directas por las mañanas a lo largo de un año dividiendo por periodos bimensuales. Tomando en cuenta la especie, sexo y edad y actividad. Las áreas de estudio manejadas son 4 transectas situadas en la ladera de la Cordillera del Tunari, estas a su vez divididas en 5 sitios de aproximadamente 200 metros de longitud. Se registraron 886 observaciones de colibríes a lo largo del estudio. Las especies *Chlorostilbon lucidus* y *Colibri coruscans* están presentes en todos los periodos a lo largo del año a diferencia de *Elliotomyia chionogaster*, *Sappho sparganura* y *Patagona gigas*. Las actividades predominantes realizadas por los individuos observados son de forrajeo, pelea y perchando. Estas actividades se deben principalmente a la territorialidad de las especies. Debido a su importancia ecológica como principales polinizadores de la vegetación ornitófila es crucial poder generar aún más estudios sobre la relación entre abundancia y fenología de las flores y la actividad de colibríes. Para un manejo apropiado de áreas verdes en el área urbana de Cochabamba y a su vez considerar la vegetación ornitófila de alto valor, ya que permitirá un equilibrio en las comunidades de colibríes.

**Palabras clave:** colibríes, vegetación ornitófila, Cordillera del Tunari.

## Abstract

In Cochabamba, the climate changes throughout the year in relation to rainfall, which is relatively scarce and concentrated between December and March. As a result, the hummingbird community depends on their energetic needs, specifically ornithophilous flowers and inter- and intraspecific behavior. The species found from the Cochabamba Valley to the slopes of the Tunari Mountain Range include *Chlorostilbon lucidus*, *Colibri coruscans*, *Elliotomyia chionogaster*, *Sappho sparganura*, and *Patagona gigas*. The predominant ornithophilous vegetation includes *Tecoma fulva* and *Ligaria cuneifolia*. The study's objectives are to evaluate how hummingbird species richness and abundance change throughout the year on the slopes of the Tunari Mountain Range. Direct morning observations were conducted over a year, divided into bimonthly periods, recording species, sex, age, and activity. The study areas consisted of four transects located on the slopes of the Tunari Mountain Range, each divided into five sites of approximately 200 meters in length. A total of 886 hummingbird observations were recorded during the study. *Chlorostilbon lucidus* and *Colibri coruscans* were present in all periods throughout the year, unlike *Elliotomyia chionogaster*, *Sappho sparganura*, and *Patagona gigas*. The predominant activities observed were foraging, fighting, and perching, primarily driven by species' territorial behavior. Given their ecological importance as key pollinators of ornithophilous vegetation, it is crucial to conduct further studies on the relationship between flower abundance and phenology and hummingbird activity. Such studies would aid in the proper management of green areas in urban Cochabamba, emphasizing the conservation of high-value ornithophilous vegetation, which would help maintain a balance within hummingbird communities.

**Key words:** hummingbirds, ornithophilous vegetation, Tunari Mountain Range.



# IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DEL ÁCARO BREVIPALPUS (ACARI:TENUIPALPIDAE) PORTADOR DEL VIRUS DE LA LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS EN AGUA DULCE-PALOS BLANCOS

MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF CITRUS LEPROSIS VIRUS BEARER BREVIPALPUS (ACARI:TENUIPALPIDAE) MITE IN AGUA DULCE-PALOS BLANCOS

GUTIERREZ HURTADO, Melany,  
*Estación Experimental Sapecho Facultad de Agronomía Universidad Mayor de San Andrés*

HUASCO FIGUEROA, Jose Fernando,

MAMANI QUISBERT, Esmeralda,  
*Estación Experimental Sapecho, Facultad de Agronomía, UMSA*

*mgutierrez41@umsa.bo*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---

## Resumen

En el cultivo de cítricos, una de las enfermedades más agresivas es la leprosis, causada por agentes patógenos virales del género: Cilevirus y Dichorhavirus. El vector principal registrado para esta enfermedad es el ácaro del género Brevipalpus, que causa síntomas localizados en frutos, hojas y tallos. Por lo tanto, es importante el estudio individual y poblacional de estos organismos poco visibles, además de representar infecciones indirectas en los árboles. A partir de esto, el objetivo de la investigación fue identificar la morfología y el comportamiento poblacional de ácaros pertenecientes al género Brevipalpus en el cultivo de lima naranja. En este trabajo se realizaron cinco muestreos desde abril a junio del 2022, cada dos semanas en 16 árboles de lima naranja. Las muestras se llevaron a laboratorio, se cuantificaron, analizaron e identificaron con ayuda de claves taxonómicas. Para el comportamiento poblacional, se consideraron factores climáticos como temperatura, humedad y precipitación en cada muestreo, además del estudio de incidencia en hojas y frutos. Se reporta el género Brevipalpus y cinco especies, entre estas, la más común Brevipalpus yothersi. La presencia del ácaro en temperaturas de 20°C a 40°C, humedad entre 25 y 35% y precipitación acumulada por semana hasta de 34 mL demuestran su gran capacidad de adaptación en la región para los meses de mayo y junio. Se determinó la importancia de considerar a los ácaros como parte activa de un sistema de producción de cítricos, conocer su morfología y comportamiento son factores primordiales que servirán para la toma de decisiones en el manejo integral de este cultivo agrícola.

Un especial agradecimiento al GAM Palos Blancos, SENASAG Región Alto Beni, Estación Experimental Sapecho, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés a las autoridades de la Comunidad de Agua Dulce y en especial a Doña Francisca Divico y don Tomas Valencia (†) quienes otorgaron su lote para el desarrollo de la investigación.

**Palabras clave:** Brevipalpus, leprosis, cítricos.

### Abstract

In citrus cultivation, one of the most aggressive diseases is leprosis, caused by viral pathogens of the Cilevirus and Dichorhavirus genera. The main vector for this disease is the mite of the Brevipalpus genus, which causes localized symptoms on fruits, leaves, and stems. Therefore, it is important to study the individual and population dynamics of these small, often invisible organisms, as they represent indirect infections in trees. The objective of this research was to identify the morphology and population behavior of mites belonging to the Brevipalpus genus in the cultivation of orange limes. Five samplings were carried out from April to June 2022, every two weeks, on 16 orange lime trees. The samples were taken to the laboratory, quantified, analyzed, and identified using taxonomic keys. For the population behavior study, climatic factors such as temperature, humidity, and precipitation were considered during each sampling, in addition to incidence studies on leaves and fruits. The Brevipalpus genus and five species were reported, with Brevipalpus yothersi being the most common. The presence of the mite in temperatures ranging from 20°C to 40°C, humidity between 25% and 35%, and weekly precipitation of up to 34 mL demonstrates its great adaptability in the region for the months of May and June. The study determined the importance of considering mites as active components in citrus production systems. Understanding their morphology and behavior are key factors that will aid decision-making in the integrated management of this agricultural crop.

Special thanks to the GAM Palos Blancos, SENASAG Alto Beni Region, Sapecho Experimental Station, Faculty of Agronomy, Universidad Mayor de San Andrés, the authorities of the Agua Dulce Community, and especially to Doña Francisca Divico and Don Tomas Valencia (†), who provided their plot for the development of this research.

**Key words:** Brevipalpus, leprosis, citrus.

## EVALUACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO ADECUADO PARA EL CRECIMIENTO DE DOS HONGOS DEL PHYLUM ASCOMYCOTA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL SAPECHO-UMSA

EVALUATION OF THE ADEQUATE CULTURE MEDIA FOR THE GROWTH OF TWO  
FUNGI'S PHYLLUM ASCOMYCOTA AT SAPECHO EXPERIMENTAL STATION -UMSA

QUISPE HUAYCHO, Maribel,  
*Estacion Experimental Sapecho - UMSA*

GUTIERREZ HURTADO, Melany,  
*Estacion Experimental de Sapecho - UMSA*

*quispemaribel980@gmail.com*  
La Paz

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

El control biológico en los cultivos agrícolas adquirió valor frente a las alternativas convencionales (control químico) para controlar insectos dañinos en cultivos de interés. Entre los diferentes métodos de control biológico, se tiene la propagación de hongos entomopatógenos (HE) caracterizados por atacar a sus enemigos naturales. A partir de esto, es necesaria la investigación del comportamiento y crecimiento de los mismos, además de la búsqueda del medio de cultivo adecuado para cada hongo específico. Por lo tanto, el objetivo fue evaluar el crecimiento diario de dos hongos del Phylum Ascomycota en tres medios de cultivo por cinco días. Se realizó un diseño experimental completamente al azar bifactorial en condiciones de laboratorio, donde se probaron seis tratamientos con tres repeticiones: T1 (medio de cultivo quitina al 1.5% y HE1); T2(medio de cultivo quitina al 3%); T3(medio de cultivo Agar Papa); T4(medio de cultivo al 1,5%); T5(medio de cultivo quitina al 3%) y T6(medio de cultivo Agar Papa). Los resultados más sobresalientes fueron que existe diferencia significativa entre los dos tipos de HE estudiados. Por otro lado, entre los medios de cultivo se encontró que no existe diferencia significativa entre el medio de cultivo con quitina al 1.5% y al 5%. El tratamiento que presentó un crecimiento mayor en el tiempo fue T... que corresponde al medio de cultivo control (solamente agar papa) y HE2. Por tanto, se concluye que la quitina utilizada en medios de cultivo como parte de una sustancia generada en diversos mecanismos de la naturaleza es efectiva para el crecimiento de HE y pruebas en laboratorio. Además, se encontró que la cantidad de quitina puede ser mínima para lograr un crecimiento óptimo de ciertos hongos benéficos.

**Palabras clave:** control biológico, hongos entomopatógenos, medios de cultivo.

### Abstract

Biological control in agricultural crops has gained importance compared to conventional alternatives (chemical control) for managing harmful insects in crops of interest. Among the various biological control

methods, the propagation of entomopathogenic fungi (EF) has been highlighted due to their ability to attack natural enemies. Therefore, it is necessary to research the behavior and growth of these fungi, as well as to identify the appropriate culture medium for each specific fungus. The objective of this study was to evaluate the daily growth of two fungi from the Phylum Ascomycota in three different culture media over five days. A completely randomized bifactorial experimental design was used under laboratory conditions, testing six treatments with three repetitions each: T1 (1.5% chitin medium and EF1), T2 (3% chitin medium), T3 (Potato Dextrose Agar medium), T4 (1.5% chitin medium), T5 (3% chitin medium), and T6 (Potato Dextrose Agar medium). The most notable results showed significant differences between the two types of EF studied. However, no significant difference was found between the 1.5% and 5% chitin media. The treatment with the greatest growth over time was T..., corresponding to the control medium (only Potato Dextrose Agar) and EF2. It was concluded that chitin used in culture media, a substance naturally generated by various mechanisms, is effective for the growth of EF and laboratory testing. Furthermore, it was found that a minimal amount of chitin is sufficient to achieve optimal growth for certain beneficial fungi.

**Key words:** biological control, entomopathogenic fungi, culture media.



## **EMOCIONES Y ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO DURANTE LA CUARENTENA POR COVID-19, EN NIÑOS Y NIÑAS DE 5 AÑOS DE EDAD- ZONA PAMPAHASI DE LA CIUDAD DE LA PAZ**

EMOTIONS AND COPING STRATEGIES DURING THE QUARANTINE BY COVID-19, IN 5-YEAR-OLD BOYS AND GIRLS - PAMPAHASI AREA OF THE CITY OF LA PAZ

VILLENA ALMENDRAS, Norah,  
*UNIVALLE Sede académica Sucre*  
*norahvillena2020@gmail.com*  
*Sucre*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### **Resumen**

**Introducción.** La investigación se desarrolla a partir de un contexto complejo, la pandemia por COVID-19. Ésta tuvo un alto impacto en la población mundial, sin embargo, su impacto en los niños y las niñas cobra especial interés por ser un grupo vulnerable. La revisión de antecedentes de investigaciones, permite reconocer que la mayor parte de ellas se realizó desde el enfoque cuantitativo. El sustento teórico de la investigación, responde al modelo cognitivo de Lazarus y Folkman.

**Objetivos.** El objetivo general es, describir las emociones y las estrategias de afrontamiento presentadas en los niños y las niñas de 5 años de edad que viven en la zona de Pampahasi de la ciudad de La Paz, durante la cuarentena por COVID-19.

**Materiales y métodos.** A nivel metodológico, la investigación corresponde al paradigma interpretativo, al enfoque de investigación cualitativo, al tipo de investigación descriptiva propositiva y al diseño de investigación transversal. El universo poblacional estuvo formado por dos grupos: niños y niñas de 5 años de edad y, sus madres. La muestra fue no probabilística de participantes voluntarios. La investigación se llevó a cabo mediante los métodos inductivo y visual. El dibujo y la entrevista semiestructurada se constituyeron en las técnicas de recolección de datos.

**Resultados y conclusión.** Se concluye que durante la cuarentena por COVID-19, los niños y las niñas que conformaron la muestra de investigación, sintieron felicidad (emoción positiva), tristeza, extrañar, enojo y miedo (emociones negativas). Además, afrontaron la cuarentena por COVID-19, especialmente a partir de estrategias dirigidas al problema (actividades con su familia), y con menor énfasis mediante estrategias dirigidas a la emoción (preguntas y pedidos). A partir de los resultados, se presenta una propuesta de recursos aplicados al grupo de WhatsApp de los Padres de Familia para mejorar las emociones y estrategias de afrontamiento durante la pandemia por COVID-19.

A los niños, a las niñas y a sus madres que formaron la muestra de la investigación, por compartir su experiencia.

**Palabras clave:** emociones, estrategias de afrontamiento, COVID-19.

## Abstract

**Introduction.** The research was conducted within the complex context of the COVID-19 pandemic. Although this pandemic had a significant impact on the global population, its effects on children are of particular interest due to their vulnerability. A review of prior studies reveals that most were conducted from a quantitative approach. The theoretical framework of this study is based on Lazarus and Folkman's cognitive model. **Objectives.** The main objective is to describe the emotions and coping strategies exhibited by five-year-old children living in the Pampahasi area of La Paz during the COVID-19 quarantine. **Materials and methods.** Methodologically, the research follows an interpretive paradigm, with a qualitative research approach, descriptive and propositional research type, and cross-sectional design. The population consisted of two groups: five-year-old children and their mothers. The sample was non-probabilistic, with voluntary participation. The research employed inductive and visual methods, using drawing and semi-structured interviews as data collection techniques. **Results and conclusion.** The study concluded that during the COVID-19 quarantine, the children in the research sample experienced happiness (positive emotion) as well as sadness, missing loved ones, anger, and fear (negative emotions). The children coped with the quarantine mainly through problem-focused strategies (activities with their families), and to a lesser extent through emotion-focused strategies (asking questions and making requests). Based on the findings, a proposal was developed to provide resources through a WhatsApp group for parents to improve emotions and coping strategies during the pandemic.

Acknowledgments to the children and their mothers who participated in the study and shared their experiences.

**Key words:** emotions, coping strategies, children, COVID-19 pandemic.

## ACTITUDES ALIMENTARIAS EN ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE PSICOLOGÍA E INGENIERÍA COMERCIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE (UNIVALLE), SEDE ACADÉMICA SUCRE.

EATING ATTITUDES IN STUDENTS OF THE PSYCHOLOGY AND COMMERCIAL ENGINEERING CAREERS OF THE UNIVERSIDAD DEL VALLE (UNIVALLE), SUCRE ACADEMIC HEADQUARTERS.

AVIZA ROJAS, Vanessa,  
*Univalle-Sede Sucre*

HERBAS MONASTERIOS, Kelly Alejandra,  
*Univalle-Sede Sucre*

VEDIA MAMANI, Maria Isabel,  
*Univalle-Sede Sucre*

*vanessamg1127@gmail.com*  
*Sucre*

Recibido en 14 junio 2023 Aceptado en 23 junio 2023
--



### Resumen

**Introducción.** Los actuales estándares de belleza agudizan la presión social para que jóvenes, especialmente mujeres, desarrollen trastornos alimenticios. En ese contexto se reconoce a las actitudes alimentarias como un factor de riesgo para el desarrollo posterior de estos trastornos, los cuales, a partir de evidencia científica, tienen un alto costo a nivel físico, psicológico y social.

**Objetivos.** Establecer las actitudes alimentarias en estudiantes de las carreras de Psicología e Ingeniería comercial de la UNIVALLE, Sede académica Sucre

**Materiales y métodos.** A nivel metodológico, la investigación corresponde al paradigma positivista, a un enfoque de investigación cuantitativo, se siguió el método deductivo y la investigación es de tipo descriptiva. La muestra estuvo formada por 54 estudiantes, fue de tipo no probabilística de sujetos voluntarios. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue Test de Actitudes Alimentarias de Garner y Garfinkel (1982) adaptado por Veloso et al. (2010).

**Resultados y conclusión.** Solo el 30% de los participantes presentan actitudes alimentarias negativas, esto significa que existe en ellos el riesgo de desarrollar un trastorno alimenticio. Se concluye que, si bien los resultados presentan un porcentaje menor, se evidencia la necesidad de llevar a cabo acciones orientadas a disminuir el riesgo de posibles trastornos.

A los voluntarios que fueron parte de esta investigación. Agradecer la disponibilidad de nuestros docentes en la guía de nuestra investigación.

**Palabras clave:** actitudes alimentarias, trastornos alimenticios, estudiantes.



**Abstract**

**Introduction.** Current beauty standards increase social pressure, leading many young people, especially women, to develop eating disorders. Eating attitudes are recognized as a risk factor for the development of these disorders, which have a high physical, psychological, and social cost.

**Objectives.** To establish eating attitudes among students of Psychology and Business Engineering at UNIVALLE, Sucre campus.

**Materials and methods.** The research follows a positivist paradigm with a quantitative approach. The deductive method was applied, and the research is descriptive. The sample consisted of 54 students, selected through non-probabilistic voluntary sampling. The data collection instrument used was the Eating Attitudes Test by Garner and Garfinkel (1982), adapted by Veloso et al. (2010).

**Results and conclusion.** Only 30% of participants exhibited negative eating attitudes, indicating a risk of developing an eating disorder. While the percentage is low, the need for actions to reduce the risk of potential disorders is evident.

**Key words:** eating attitudes, eating disorders, students.

**PREDISPOSICIÓN AL CAMBIO DIETÉTICO FAVORECIENDO  
ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL EN DOS MUESTRAS (2019 – 2023)  
DE ESTUDIANTES S DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA, BOLIVIA**

OPENNES TO DIETARY SHIFT FAVORING PLANT-BASED FOODS IN TWO SAMPLES  
(2019 – 2023) OF UNIVERSITY STUDENTS IN THE CITY OF COCHABAMBA, BOLIVIA

VALDA ROMERO, Rosaluz Leticia,  
*Universidad Privada del Valle, Cochabamba, Bolivia*

BRETTI-ROBERT, Alejandra,  
*Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile*

PEREZ-CUETO, Federico J.A,  
*Department of Food, Nutrition & Culinary Science, Umeå University, Sweden*

*rvaldar@univalle.edu*  
*Cochabamba*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

a) Introducción: El cambio climático requiere acciones urgentes a nivel de la población. Una de ellas es la transición a una dieta saludable y sostenible. Esta se caracteriza por ser rica en productos vegetales y pobre en aquellos de origen animal. Dicha transición puede enfrentar una serie de barreras actitudinales. En general estudiantes s suelen estar a la vanguardia de grandes cambios sociales.

b) Objetivos: Investigar la predisposición para optar por una dieta más rica en productos vegetales entre estudiantes s bolivianos; evaluar la confiabilidad de una escala para la evaluación de actitudes y barreras hacia los alimentos de origen vegetal.

d) Materiales y métodos: Encuesta online en 2017 y 2023 entre estudiantes s. Análisis inferencial comparación de proporciones con  $\chi^2$  y de medias con análisis de varianza, confiabilidad de escala con Alfa de Cronbach..

e) Resultados: En 2017, 231, y en 2023, 210, estudiantes s completaron la encuesta en la ciudad de Cochabamba, edades entre 17-32 años. Se observa un nivel estable en la predisposición hacia optar por una dieta más rica en productos vegetales (63% y 64% respectivamente). Comparando por sexo, en ambas encuestas, son mayoritariamente las mujeres quienes han considerado una dieta vegetariana ( $p < .001$ ). En 2023, 22.5% de los participantes se autoclasificaron como flexitarianos (intencionalmente reducen el consumo de carne sin eliminarla por completo). La escala de actitud con ocho variables es confiable (Alfa de Cronbach = 0.95). Las diferencias significativas entre mujeres y hombres son percepciones sobre aspectos sensoriales, la conveniencia y la facilidad de integrarlos en la dieta.

f) Conclusión: La mayoría de los estudiantes encuestados mostraron una predisposición positiva hacia los productos de origen vegetal, principalmente entre las mujeres. La escala utilizada es confiable y permitiría el seguimiento y evaluación de las barreras hacia el cambio dietético.

Los autores no tienen conflictos de interés a declarar.

**Palabras clave:** dieta vegetal, estudiantes, actitudes dietéticas.

### **Abstract**

**Introduction.** Climate change demands urgent population-level actions, such as adopting a healthy and sustainable diet, characterized by high consumption of plant-based products and low consumption of animal-based ones. This transition may face attitudinal barriers, and university students are often at the forefront of major social changes.

**Objectives.** To investigate Bolivian university students' predisposition to adopt a plant-rich diet and assess the reliability of a scale to measure attitudes and barriers toward plant-based foods.

**Materials and methods.** Online surveys were conducted in 2017 and 2023 among university students in Cochabamba. Inferential analysis included chi-square comparisons of proportions and variance analysis. The reliability of the scale was assessed using Cronbach's Alpha.

**Results.** In 2017, 231 students, and in 2023, 210 students, aged between 17 and 32, participated in the survey. The results showed a stable predisposition towards a plant-rich diet (63% in 2017 and 64% in 2023). Women were significantly more inclined to consider a vegetarian diet in both surveys ( $p < .001$ ). In 2023, 22.5% of participants identified as flexitarians, reducing meat consumption without completely eliminating it. The attitude scale, with eight variables, showed high reliability (Cronbach's Alpha = 0.95). Significant differences between men and women focused on sensory aspects, convenience, and ease of integrating plant-based foods into the diet.

**Conclusion.** Most students showed a positive predisposition towards plant-based products, especially among women. The scale used is reliable and could be helpful in evaluating barriers to dietary change.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Key words:** plant-based diet, students, dietary attitudes.

# REGULACIÓN DISPERSA DEL DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA DESDE EL AÑO 2009

DISPERSED REGULATION OF THE RIGHT OF ACCESS TO PUBLIC INFORMATION IN  
THE PLURINATIONAL STATE OF BOLIVIA SINCE 2009

MARTÍNEZ VARGAS, Olga Mary,  
*Carrera de Ciencias de la Comunicación Social USFX*

*martinez.olga@usfx.bo*  
Sucre

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



## Resumen

En la actualidad, la tecnología digital ha transformado las relaciones de poder y la complejidad sociocultural, lo que ha puesto en relieve la importancia de la información pública como un bien jurídico, político, económico, social, científico y académico en el contexto del Estado Plurinacional de Bolivia. Este estudio se centra en el análisis normativo y jurisprudencial del derecho de acceso a la información pública en Bolivia y en el Sistema Boliviano desde la aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado en 2009 hasta el primer trimestre de 2023. Para ello, se revisan leyes, decretos y proyectos a nivel nacional, departamental y municipal.

Entre los antecedentes se menciona un reportaje de Wilson Aguilar (2016), que aborda cinco proyectos de ley presentados; un artículo de la Asociación Nacional de la Prensa (2021), que resalta la tendencia de los funcionarios públicos a retener información de interés público; y un estudio de María Silvia Trigo (2021), que indica la falta de aplicación de criterios de acceso establecidos en una guía del gobierno de 2012. A pesar de que la Constitución reconoce el derecho de acceso a la información pública, Bolivia sigue siendo el único país en Sudamérica sin una ley que lo regule. Desde 2010, este derecho ha sido incorporado en diversas leyes de manera dispersa, careciendo de mecanismos claros para su efectividad y exigibilidad.

La falta de voluntad política en el gobierno nacional para desarrollar una ley participativa de acceso a la información es notable, y las normativas de los municipios de Tarija y La Paz son criticadas por su ineficacia. En el ámbito, la Universidad Amazónica de Pando es la única que ha incorporado una unidad de transparencia que asegura el acceso a la información.

**Palabras clave:** acceso a la información pública, Bolivia, normativa.

## Abstract

In today's society, shaped by the constant advancement of digital technology, public information has emerged as a public good with significant legal, political, economic, social, scientific, and academic value

in the context of the Plurinational State of Bolivia. This study aims to analyze the normative and jurisprudential aspects of the right to access public information in Bolivia and the Bolivian University System, from the approval of the New Political Constitution of the State in 2009 to the first quarter of 2023, reviewing laws, decrees, and projects at national, departmental, and municipal levels.

Key background includes a report by Wilson Aguilar (2016) discussing five proposed bills, an article from the National Press Association (2021) emphasizing the tendency of public officials to withhold public interest information, and a study by María Silvia Trigo (2021) highlighting the ineffective application of criteria established in a 2012 government guide. Despite the constitutional recognition of the right to access public information, Bolivia remains the only country in South America without a specific law regulating it. Since 2010, this right has been included in various laws, lacking clear mechanisms for effectiveness and enforceability.

The lack of political will at the national level to develop a participatory public information access law is evident, and municipal regulations in Tarija and La Paz face criticism for ineffectiveness. In the university sector, the Amazonian University of Pando is the only institution that has incorporated a transparency unit to ensure information access.

**Key words:** access to public information, Bolivia, regulations.

## LA INTERACCIÓN ENTRE LA RACIONALIDAD LEGISLATIVA Y LAS DECISIONES JUDICIALES, ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA JURÍDICO BOLIVIANO

THE INTERACTION BETWEEN LEGISLATIVE RATIONALITY AND JUDICIAL DECISIONS,  
SOME CONSIDERATIONS ON THE BOLIVIAN LEGAL SYSTEM

SACA TARQUI, Jhonny Eduardo,  
*Universidad Privada Franz Tamayo y Universidad Tecnológica Boliviana*

*eduardotarqui66@gmail.com*

*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023

Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

Generalmente cuando se analiza el Derecho vigente, ya sean desde posturas positivistas, iusnaturalistas o neoconstitucionalistas el enfoque que se toma solamente se centra en las normas reglas, derechos, principios, valores y garantías, pero no así en el proceso de justificación legislativa, es por eso que el objetivo de la presente investigación fue analizar la interacción entre la racionalidad legislativa y las decisiones judiciales en el sistema jurídico del Estado Plurinacional de Bolivia, considerando las investigaciones de los profesores Manuel Atienza, Jeremy Waldron, Daniel Oliver-Lalana y Herbert Montoya. Examinando cómo la racionalidad legislativa, los estándares y la base legal establecida en la norma afecta la forma en que los jueces interpretan y aplican la ley. Evaluar cómo el pluralismo, la interculturalidad y la justicia social, inciden en la racionalidad de la legislación y se reflejan en las sentencias judiciales. Es decir ¿Existen tensiones o contradicciones entre la legislación y las decisiones judiciales? De esto que nos deberíamos preguntar ¿Cómo afectan estos factores a la forma en que se elaboran y aplican las leyes? En ese sentido también se analizó la Sentencia Constitucional Plurinacional 1663/2013 de 4 de octubre examinando cómo el tribunal interpretó y aplicó el derecho existente y si esto contribuye al desarrollo, la coherencia, consistencia y uniformidad de la interpretación legal. Para el desarrollo de esta investigación utilicé el enfoque metodológico cualitativo que según Hernández, Fernández y Baptista se “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”, el tipo de investigación es no experimental, continué con el tipo longitudinal, y el alcance de la investigación es correlacional.

Al abordar estos aspectos, se pudo inferir que los dispositivos deónticos traen consigo ambigüedad, vaguedad y textura abierta que afectan no solamente las decisiones judiciales, sino también la eficiencia y eficacia que se busca en la aplicabilidad y justiciabilidad de la norma, de lo que el proceso de justificación legislativa toma especial relevancia en la sociedad en su conjunto.

**Palabras clave:** racionalidad legislativa, decisiones judiciales, pluralismo

## Abstract

When analyzing current law, whether from positivist, natural law, or neoconstitutionalist perspectives, the focus typically centers solely on rules, rights, principles, values, and guarantees, often neglecting the process of legislative justification. Therefore, the objective of this research was to analyze the interaction between legislative rationality and judicial decisions in the legal system of the Plurinational State of Bolivia, considering the work of Professors Manuel Atienza, Jeremy Waldron, Daniel Oliver-Lalana, and Herbert Montoya. This study examines how legislative rationality, standards, and the legal basis established in the norm affect the way judges interpret and apply the law. It evaluates how pluralism, interculturality, and social justice influence the rationality of legislation and are reflected in judicial rulings. Specifically, it raises the question: Are there tensions or contradictions between legislation and judicial decisions? Additionally, how do these factors affect the way laws are developed and applied? The research also analyzes the Constitutional Ruling Plurinational 1663/2013 of October 4, examining how the court interpreted and applied existing law and whether this contributes to the development, coherence, consistency, and uniformity of legal interpretation. The methodological approach used in this research was qualitative, which, according to Hernández, Fernández, and Baptista, involves “the collection and analysis of data to refine research questions or reveal new inquiries in the interpretation process.” The type of research is non-experimental, longitudinal, and the research scope is correlational. Addressing these aspects allowed us to infer that deontic devices carry ambiguity, vagueness, and open texture that affect not only judicial decisions but also the efficiency and effectiveness sought in the applicability and justiciability of the norm, highlighting the special relevance of the legislative justification process in society as a whole.

**Key words:** legislative rationality, judicial decisions, pluralism





## BIOPROSPECCIÓN Y APLICACIÓN DE BACTERIAS DEL DESIERTO DE SONORA PARA EL CONTROL DE NEMÁTODOS FITOPATÓGENOS

BIOPROSPECTING AND APPLICATION OF BACTERIA FROM SONORAN DESERT WITH POTENTIAL TO CONTROL PHYTOPATHOGENIC NEMATODES

CHAVARRIA-QUICAÑO, Estefany Thirsa,  
*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo*

ASAFF-TORRES, Alí,  
*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo*

CONTRERAS-JÁCQUEZ, Víctor,  
*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo*

*estefany.chavarria17@estudiantes.ciad.mx*  
Hermosillo- México

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

El uso de ciertos microorganismos (moos) benéficos y/o sus metabolitos resulta una alternativa ecológica para el control de nematodos fitopatógenos (NF), una de las mayores plagas de los cultivos a nivel mundial. Sin embargo, el éxito de control depende de su capacidad de colonización y permanencia en la rizósfera, que resulta ser todo un reto debido a la afeción de los cultivos por el cambio climático, el estrés salino y la sequía. Por lo tanto, es necesaria la búsqueda de moos benéficos con alta capacidad de control de NF y que puedan prosperar estas condiciones. Los desiertos se caracterizan por la escasez de agua, altas temperaturas, salinidad, entre otras duras condiciones. En consecuencia, son un nicho perfecto para el aislamiento de moos adaptados a ambientes extremos. El propósito de este trabajo fue aislar y caracterizar bacterias del Desierto de Sonora con potencial para el control de NF. Para tal fin, se aislaron bacterias de muestras de suelo rizosférico y se llevó a cabo un tamizaje de la actividad nematocida (AN) de sus secretomas. Las bacterias cuyos secretomas presentaron una AN >95% se identificaron molecularmente y se evaluó la efectividad de sus secretomas y esporas en pruebas de invernadero y campo. Se obtuvieron aproximadamente 100 aislados, de los cuales el secretoma de la cepa identificada como *Bacillus paralicheniformis* TB197 mostró la mayor AN (96%) contra *Meloidogyne incognita*, tanto en pruebas in vitro, como in vivo, suprimiendo eficazmente las infecciones causadas por *M. enterolobii* en cultivos de tomate. También, se demostró la eficacia de las endosporas de TB197 en campo frente a *M. incognita* (cultivos de tomate), donde el índice de agallamiento se redujo en un 84%; y contra *Radopholus similis*, en cultivos de banano, en los cuales, la necrosis radicular disminuyó en un 81%; comparados con los testigos (agua,  $p \leq 0.05$ ). Debido a su eficacia en el control de infecciones de NF, las endosporas y los metabolitos secundarios secretados por la cepa TB197 pueden usarse en formulaciones bionematocidas.

**Palabras clave:** microorganismos benéficos, nematodos fitopatógenos, *Bacillus paralicheniformis*

## Abstract

The use of certain beneficial microorganisms (BMs) and/or their metabolites is an ecological alternative for controlling plant-parasitic nematodes (PPNs), one of the major pests affecting crops worldwide. However, the success of control depends on their ability to colonize and persist in the rhizosphere, which poses a significant challenge due to crop stress from climate change, salinity, and drought. Therefore, it is necessary to search for beneficial microorganisms with a high capacity to control PPNs and thrive under these conditions. Deserts are characterized by water scarcity, high temperatures, salinity, and other harsh conditions, making them an ideal niche for isolating microorganisms adapted to extreme environments. The purpose of this work was to isolate and characterize bacteria from the Sonoran Desert with potential for controlling PPNs. Bacteria were isolated from rhizosphere soil samples, and a screening for nematicidal activity (NA) of their secretomes was conducted. Bacteria whose secretomes exhibited NA >95% were identified molecularly, and the effectiveness of their secretomes and spores was evaluated in greenhouse and field trials. Approximately 100 isolates were obtained, of which the secretome of the strain identified as *Bacillus paralicheniformis* TB197 showed the highest NA (96%) against *Meloidogyne incognita*, both in in vitro and in vivo tests, effectively suppressing infections caused by *M. enterolobii* in tomato crops. Additionally, the efficacy of the endospores of TB197 in the field was demonstrated against *M. incognita* (tomato crops), where the galling index was reduced by 84%, and against *Radopholus similis* in banana crops, where root necrosis decreased by 81% compared to the controls (water,  $p \leq 0.05$ ). Due to its efficacy in controlling PPN infections, the endospores and secondary metabolites secreted by strain TB197 can be used in bionematicide formulations.

**Key words:** beneficial microorganisms, phytopathogenic nematodes, *Bacillus paralicheniformis*

## LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA FEMINISTA: DESAFÍOS Y PROPUESTAS

### INFORMATION SECURITY FROM A FEMINIST PERSPECTIVE: CHALLENGES AND PROPOSALS

CASTILLO CONDORI, Anahi Viviana,  
*anahivivianac@gmail.com*  
LA PAZ

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



#### Resumen

**Introducción:** La seguridad de la información se ha convertido en un tema crucial en el mundo digital, en donde la privacidad y protección de los datos son esenciales. Sin embargo, estos conceptos se han analizado desde una perspectiva masculina, y a menudo, las implicaciones de género son ignoradas.

**Objetivo:** Analizar la seguridad de la información desde una perspectiva feminista, identificar los desafíos que enfrentan las mujeres en el entorno digital y proponer soluciones que aborden estos riesgos de seguridad específicos.

**Hipótesis:** Las mujeres a menudo enfrentan problemáticas y amenazas de seguridad digital específicas, lo que las deja en desventaja al tratar de protegerse en línea.

**Métodos:** Se utilizará una metodología mixta, combinando una revisión sistemática de la literatura y un análisis empírico. En primer lugar, se realizará una revisión sistemática de la literatura existente sobre la seguridad de la información desde una perspectiva feminista, con el fin de identificar los principales desafíos y propuestas en este campo. Posteriormente, debe de realizarse un análisis empírico que incluya encuestas y entrevistas a mujeres para analizar sus experiencias y preocupaciones en relación a la seguridad de la información. Los datos recopilados tienen que ser analizados utilizando métodos estadísticos y de análisis de contenido.

**Conclusión:** Este resumen contribuye al debate sobre la seguridad de la información desde una perspectiva feminista para garantizar que todas las personas tengan acceso a las herramientas necesarias para proteger su información personal y su privacidad en línea, logrando así una seguridad digital efectiva y justa para todas las personas.

**Palabras clave:** seguridad de la información, perspectiva feminista, desafíos digitales

#### Abstract

Information security has become a crucial issue in the digital world, where data privacy and protection are essential. However, these concepts have often been analyzed from a male perspective, and the gender implications are frequently overlooked.

**Objective:** To analyze information security from a feminist perspective, identify the challenges women face in the digital environment, and propose solutions that address these specific security risks.

**Hypothesis:** Women often face specific digital security issues and threats, which puts them at a disadvantage when trying to protect themselves online.

**Methods:** A mixed methodology will be employed, combining a systematic literature review and empirical analysis. First, a systematic review of the existing literature on information security from a feminist perspective will be conducted to identify the main challenges and proposals in this field. Subsequently, an empirical analysis will be carried out, including surveys and interviews with women to analyze their experiences and concerns regarding information security. The collected data will be analyzed using statistical methods and content analysis.

**Conclusion:** This summary contributes to the debate on information security from a feminist perspective to ensure that all individuals have access to the necessary tools to protect their personal information and privacy online, thereby achieving effective and equitable digital security for everyone.

**Key words:** information security, feminist perspective, digital challenges

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD UTILIZANDO AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE SAGUAPAC S.R.L. - SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.**

DESIGN PROPOSAL OF A MICROBIAL FUEL CELL FOR ELECTRICITY GENERATION USING WASTEWATER FROM THE SAGUAPAC S.R.L. TREATMENT PLANT - SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.

MONTAÑO-SANCHEZ, Paola,  
*Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno*

MONTAÑO, Abraham,  
*Universidad Autonoma Gabriel René Moreno*

*montanosanchezpaola@gmail.com*  
*Santa Cruz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---

**Resumen**

La Celda de Combustible Microbiano es un sistema bioelectroquímico que tiene la capacidad de utilizar microorganismos como biocatalizadores para transformar la energía química en energía eléctrica, convirtiéndolo en un modelo prometedor para la bioeconomía circular. Por tal, el objetivo del estudio fue proponer un diseño de Celda de Combustible Microbiana, para el aprovechamiento del transporte de electrones generada por la microbiota existente en el agua residual de la laguna anaerobia de la planta de tratamiento de SAGUAPAC. Para alcanzar dicho objetivo, se diseñó y construyó una Celda de Combustible Microbiano con electrodos a base de carbón y se utilizó como sustrato los efluentes de la laguna anaerobia de la Planta de Tratamiento de Agua Residual de SAGUAPAC. El diseño del ánodo basado en el tratamiento con ácido y una fina capa de recubrimiento de carbón activado triturado aseguraron la adhesión microbiana a la superficie del electrodo, generando así una corriente máxima de 0,318 V, y una máxima densidad de corriente proyectada y volumétrica de 0,00726 A cm<sup>2</sup> y 0,00605 A cm<sup>3</sup>. Asimismo, las muestras analizadas post tratamiento del sistema bioelectroquímico (CCM) evidenciaron estar por debajo del límite de 250 mg O<sub>2</sub>/L de acuerdo a los Límites Permisibles para Descargas Líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 de Medio Ambiente. Por ende, consiguió realizar una tensión de la CCM que permitió medir la intensidad de corriente eléctrica producida por las bacterias anaeróbicas heterotróficas totales del efluente de la laguna anaerobia de la PTAR de SAGUAPAC, y a su vez, generar una eficiencia de eliminación de DQO mayor al 90%.

**Palabras clave:** celda de combustible microbiano, bioelectroquímica, tratamiento de aguas residuales

**Abstract**

The Microbial Fuel Cell is a bioelectrochemical system capable of utilizing microorganisms as biocatalysts to transform chemical energy into electrical energy, making it a promising model for the circular bioeconomy. The objective of this study was to propose a design for a Microbial Fuel Cell to harness the electron transport generated by the microbiota present in the wastewater from the anaerobic lagoon of the SAGUAPAC treatment plant. To achieve this objective, a Microbial Fuel Cell was designed and constructed using carbon-based electrodes, with the effluents from the anaerobic lagoon of the SAGUAPAC Wastewater Treatment Plant as the substrate. The anode design, based on acid treatment and a thin layer of crushed activated carbon coating, ensured microbial adhesion to the electrode surface, generating a maximum current of 0.318 V and a maximum projected and volumetric current density of 0.00726 A cm<sup>2</sup> and 0.00605 A cm<sup>3</sup>, respectively. Furthermore, the samples analyzed post-treatment of the bioelectrochemical system (MFC) were below the limit of 250 mg O<sub>2</sub>/L according to the Permissible Limits for Liquid Discharges established in the Water Pollution Regulation of the Environmental Law 1333. Therefore, it achieved a voltage from the MFC that allowed the measurement of the electric current intensity produced by the total heterotrophic anaerobic bacteria from the effluent of the anaerobic lagoon of the SAGUAPAC WWTP, while also generating a COD removal efficiency greater than 90%.

**Key words:** microbial fuel cell, bioelectrochemistry, wastewater treatment, microbial fuel cell

# ESTUDIO DE COMPARACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS DE REANÁLISIS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN DEL CLIMA (CFSR) Y CENTROS NACIONALES DE PREDICCIÓN AMBIENTAL (NCEP) CON DATOS DE LA ESTACIÓN DEL MUNICIPIO DE VIACHA, LA PAZ

COMPARISON STUDY OF METEOROLOGICAL DATA FROM CLIMATE FORECAST SYSTEM REANALYSIS (CFSR) AND NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL PREDICTION (NCEP) WITH DATA FROM THE STATION IN THE MUNICIPALITY OF VIACHA, LA PAZ

MOLLERICONA ALFARO, Marcela Daniela,  
*Estación Experimental Patacamaya, Facultad de Agronomía-UMSA*

*marcela.mollericonaalvaro@yahoo.com*  
LA PAZ

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

## Resumen

Muchas regiones presentan una limitada disponibilidad de datos climáticos, aunque estos son importantes en el modelamiento hidrológico, la planificación del riego y otras aplicaciones. De esta forma fue desarrollado el Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) de los National Centers for Environmental Prediction (NCEP) para la predicción de datos en cualquier ubicación geográfica para el período de 1979 a 2014. Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el desempeño de datos de reanálisis del CFSR para la predicción de datos de precipitación (PP), temperaturas mínima, media y máxima (Tmin, Tmed y Tmax, respectivamente), humedad relativa (HR) y velocidad del viento (Vv) en el municipio de Viacha, mediante el uso de distintos indicadores estadísticos como el Coeficientes de correlación (r) y de Determinación (R2), Índice de Concordancia de Willmot (d); el Índice de Eficiencia de Nash-Sutcliffe (NSE), Error Medio Absoluto (MAE), Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE), y el Porcentaje de Sesgo (PBIAS) Los resultados obtenidos indican que las variables Tmin y Tmed muestran los valores más altos para el R2 (0.88 y 0.71 respectivamente), para el NSE (0.64 y 0.68) y para el índice d (Willmot) obtuvieron valores iguales a 0.90. Por tanto, en base a los diferentes indicadores estadísticos empleados, los datos de reanálisis proporcionados por el NCEP-CFSR presentan una predicción aceptable sólo para las variables Tmin y Tmax en el municipio de Viacha, La Paz.

A el FACEPE y al Programa de Pos graduación de Engenharia Agricola (PGEA) de la UFRPE, por la concesión de la beca de la primera autora, al SENAMHI y equipo de los NCEP-CSR por la disponibilidad de los datos en sus respectivos sitios oficiales.

**Palabras clave:** reanálisis climático, predicción de datos climáticos, indicadores estadísticos

## Abstract

Many regions have limited availability of climate data, although these are crucial for hydrological modeling, irrigation planning, and other applications. To address this, the Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) was developed by the National Centers for Environmental Prediction (NCEP) to provide data predictions for any geographical location from 1979 to 2014. Therefore, this study aimed to evaluate the performance of CFSR reanalysis data for predicting precipitation (PP), minimum, average, and maximum temperatures (Tmin, Tmed, and Tmax, respectively), relative humidity (RH), and wind speed (Ws) in the municipality of Viacha, using various statistical indicators such as the correlation coefficient ( $r$ ), coefficient of determination ( $R^2$ ), Willmott's Index of Agreement ( $d$ ), Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE), Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), and Percent Bias (PBIAS). The results indicate that the variables Tmin and Tmed show the highest  $R^2$  values (0.88 and 0.71, respectively), NSE (0.64 and 0.68), and Willmott's index ( $d$ ) values of 0.90. Therefore, based on the various statistical indicators used, the reanalysis data provided by NCEP-CFSR offer an acceptable prediction only for the variables Tmin and Tmax in the municipality of Viacha, La Paz.

Acknowledgments to FACEPE and the Graduate Program in Agricultural Engineering (PGEA) at UFRPE for granting the first author's scholarship, as well as to SENAMHI and the NCEP-CFSR team for providing the data on their respective official websites.

**Key words:** climate reanalysis, prediction of climate data, statistical indicators



## **EFFECTO DE TRICHODERMA HARZIANUM EN PLANTINES DE CACAO (THEOBROMA CACAO), FASE INICIAL DE VIVERO, SAPECHO**

**EFFECT OF TRICHODERMA HARZIANUM ON COCOA (THEOBROMA CACAO) SEEDLINGS, EARLY NURSERY STAGE, SAPECHO.**

LAIME CALLE, Esther Esperanza,  
*Independiente*

POMA VALDEZ, Maheva Luz,  
*Independiente*

MOLLERICONA ALFARO, Marcela Daniela,  
*Docente Investigadora-Facultad de Agronomía-UMSA*

*estheresperanzacallelaime11@gmail.com*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### **Resumen**

El cacao (*Theobroma cacao*) es un componente fundamental de los sistemas agroforestales en la región de Alto Beni. De esta forma, se realizó el presente estudio en el vivero de la Estación Experimental Sapecho, para evaluar el efecto de diferentes dosis de *Trichoderma harzianum* (0%, 80%, 100% y 120%) y dos tipos de portainjertos (cacao nacional boliviano-CF y cacao foráneo- CF IMC-67). El diseño experimental utilizado fue completamente al azar (DCA), con 8 tratamientos y 3 réplicas cada uno. La aplicación de *T. harzianum* se realizó cada 15 días, obteniendo los siguientes resultados: altura de planta (cm) a la primera evaluación no se observaron diferencias significativas, pero a las siguientes evaluaciones (30, 45, 60, 75, 90 y 105 días) se obtuvo resultados altamente significativos para los dos factores en estudio con promedio de 41.14 cm, en cacao foráneo y cacao nacional boliviano con 35.68 cm (dosis al 120%). Para diámetro de tallo (mm) también se obtuvieron diferencias altamente significativas para los dos factores en estudio con un promedio de 6.98 mm, para CF y CNB con 6.57 mm, correspondiente a la dosis 120%. Para el número de hojas se obtuvieron resultados variados, no se observaron diferencias durante la mayor parte de la evaluación a excepción de los 105 días que obtuvo diferencias altamente significativas para el factor dosis (120%). Se concluye que la aplicación de *T. harzianum* promueve el crecimiento de los plantines de cacao, especialmente del cacao nacional, usualmente caracterizado por la demora en su producción en vivero.

A la Facultad de Agronomía y la Estación Experimental Sapecho

**Palabras clave:** *Trichoderma harzianum*, cacao nacional, crecimiento de plantines.

### Abstract

Cacao (*Theobroma cacao*) is a fundamental component of agroforestry systems in the Alto Beni region. Therefore, this study was conducted at the Sapecho Experimental Station nursery to evaluate the effect of different doses of *Trichoderma harzianum* (0%, 80%, 100%, and 120%) and two types of rootstocks (Bolivian national cacao-CF and foreign cacao-CF IMC-67). The experimental design used was completely randomized (CRD), with 8 treatments and 3 replicates each. The application of *T. harzianum* was carried out every 15 days, obtaining the following results: for plant height (cm), no significant differences were observed during the first evaluation, but in subsequent evaluations (30, 45, 60, 75, 90, and 105 days), highly significant results were obtained for both factors studied, with an average of 41.14 cm for foreign cacao and 35.68 cm for Bolivian national cacao (120% dose). For stem diameter (mm), highly significant differences were also obtained for both factors studied, with an average of 6.98 mm for CF and 6.57 mm for CNB, corresponding to the 120% dose. For the number of leaves, varied results were obtained, with no differences observed during most of the evaluation, except at 105 days, where highly significant differences were found for the dose factor (120%). It is concluded that the application of *T. harzianum* promotes the growth of cacao seedlings, especially national cacao, which is usually characterized by a delay in its nursery production.

Special thanks to the Faculty of Agronomy and the Sapecho Experimental Station.

**Key words:** *Trichoderma harzianum*, national cacao, seedling growth.

## EXPANDIENDO LA CIENCIA TRANSDISCIPLINARIA EN BOLIVIA

### EXPANDING TRANSDISCIPLINARY SCIENCE IN BOLIVIA

RAMOS QUISPE, Fany Beatriz,  
*Belmont Forum*

ARBOUR, Nicole,  
*Belmont Forum*

*fany.ramosquispe@belmontforum.org*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023 Aceptado en 23 junio 2023
--

---



#### Resumen

**Introducción:** La Ciencia Transdisciplinaria está ganando espacio en el ámbito global para buscar soluciones a los complejos problema ambientales. Los esquemas de financiamiento requieren que las instituciones académicas y de investigación se adecuen a los retos actuales desarrollando enfoques transdisciplinarios. Con esta exposición, se busca abrir la reflexión sobre el estado del desarrollo de ciencia transdisciplinaria en Bolivia y cuáles los retos para lograr acceso a financiamiento disponible para la ciencia sobre los cambios Ambientales.

**Objetivos:** Socializar los esquemas de financiamiento de ciencia transdisciplinaria del Belmont Forum en América y en Bolivia entre las científicas de OWSD para generar redes de trabajo potenciales a ser financiadas

**Resultados y conclusión:** Existen fuentes de financiamiento disponibles para científicas Bolivianas en el ámbito internacional relacionadas a cambios Ambientales, sin embargo las redes de trabajo necesitan ser fortalecidas y la información diseminada.

**Palabras clave:** ciencia transdisciplinaria, financiamiento, cambios ambientales

#### Abstract

Transdisciplinary Science is gaining ground globally as a means to address complex environmental problems. Funding schemes require academic and research institutions to adapt to current challenges by developing transdisciplinary approaches. This presentation aims to open a dialogue on the state of transdisciplinary science development in Bolivia and the challenges to gaining access to available funding for environmental change research.

**Objectives:** To share the funding schemes of transdisciplinary science from the Belmont Forum in America and Bolivia among the scientists of OWSD, in order to generate potential networks for funding.

**Results and Conclusion:** There are available international funding sources for Bolivian female scientists in the field of environmental change; however, working networks need to be strengthened, and information dissemination is essential.

**Key words:** transdisciplinary science, funding, environmental change.

## PATRIMONIO VIVO PARA EL DESARROLLO. UNA VISIÓN DESDE LAS TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN EN SUCRE

LIVING HERITAGE FOR DEVELOPMENT. A VIEW FROM CONSERVATION  
TECHNOLOGIES IN SUCRE.

SANDI COPA, Cintia Olivia,  
*Instituto de Investigaciones del Hábitat – Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de  
Chuquisaca*

JALIRI CASTELLÓN, María Carla Konradis,  
*Instituto de Investigaciones del Hábitat – Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de  
Chuquisaca*

*sandi.cintia@usfx.bo*  
Sucre

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

La conservación y restauración de un bien patrimonial tiene su origen en procedimientos eminentemente manuales. Es nuestro objetivo evidenciar tecnologías para la conservación y restauración de bienes patrimoniales, que se constituyan para el desarrollo de un contexto, como lo es Sucre ciudad declarada por la UNESCO Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Consideramos dos casos de estudio: El primer corresponde al Castillo de la Glorieta que está ubicado a cinco kilómetros de la ciudad de Sucre.

En la restauración de este bien inmueble se realizaron diversas intervenciones, en distintos tipos de materiales, en este caso comentaremos la restauración de pisos de madera donde se aplicó el método analítico proyectual experimental, el cual valida su procedimiento con: la hidratación, desinfección, resane y reintegro de los módulos de parquet, respetando las recomendaciones generales de las cartas de restauración.

En el proceso experimental se aplica paradiclcoro benceno, aceite de linaza y gasolina para la hidratación, resina epoxi para los resanes y madera de diferentes tipos para la reintegración.

El segundo caso de estudio corresponde al Museo Colonial Charcas, cuya denominación corresponde a Casa del Gran Poder.

En este bien patrimonial se consideró el método de diseño experimental el cual sustenta sus bases procedimentales en la elección y repetición de muestras. Los materiales elegidos son la teja cerámica artesanal de citado inmueble, que interacciona con el hidróxido de calcio.

Se ha evidenciado en el proceso experimental considerando la norma Boliviana IBNORCA, que la concentración del hidróxido de calcio 1:6 es la ideal a diferencia de la 1:2,5. Hipotéticamente se afirmó que a mayor concentración, el material optimizaría de mejor manera su ciclo de vida.

Los procedimientos de conservación artesanal o evolucionados, contribuyen a tener un patrimonio vivo, catalizador del desarrollo económico, turístico de un determinado contexto.

**Palabras clave:** conservación patrimonial, restauración de bienes inmuebles, métodos experimentales.

### **Abstract**

The conservation and restoration of heritage assets originate from predominantly manual procedures. Our objective is to highlight technologies for the conservation and restoration of heritage assets, particularly within a context such as Sucre, a city declared a UNESCO World Cultural Heritage Site.

We considered two case studies: The first pertains to the Castle of La Glorieta, located five kilometers from the city of Sucre. In the restoration of this property, various interventions were carried out on different types of materials. In this case, we will discuss the restoration of wooden floors, where the experimental projective analytical method was applied, validating its process through hydration, disinfection, patching, and reintegration of parquet modules, adhering to general recommendations from restoration charters.

In the experimental process, paradichlorobenzene, linseed oil, and gasoline were applied for hydration, epoxy resin for patching, and wood of various types for reintegration.

The second case study concerns the Charcas Colonial Museum, also known as the House of the Great Power. In this heritage property, the experimental design method was used, based on the selection and repetition of samples. The materials chosen were handmade ceramic tiles from the building, which interact with calcium hydroxide.

The experimental process, in accordance with the Bolivian IBNORCA standard, revealed that a calcium hydroxide concentration of 1:6 is ideal compared to 1:2.5. It was hypothetically affirmed that higher concentration would better optimize the material's lifecycle.

Both traditional and evolved conservation procedures contribute to maintaining a living heritage, acting as a catalyst for economic and tourism development within a given context.

**Key words:** heritage conservation, restoration of real estate, experimental methods.

# ALTERNATIVAS DE PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LAS BODEGAS PRODUCTORAS DE VINO EN TARIJA

ALTERNATIVES FOR WASTEWATER TREATMENT PROCESSES FROM WINERIES IN TARIJA

LEIGUE FERNÁNDEZ, María Alejandra,  
*OWSD BOLIVIA y Universidad Católica Boliviana: Centro de Investigación de Ingeniería y Ciencias Exactas, Sede Tarija*

DÍAZ CASTELLANOS, Mario Marcos,  
*Universidad Católica Boliviana: Centro de Investigación de Ingeniería y Ciencias Exactas, Sede Tarija*

*aleigue@ucb.edu.bo*  
Tarija

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



## Resumen

Se ha constatado que productores de vino en Tarija no cuentan con registros o datos sobre los contaminantes que existen en el agua al generar sus productos, y menos sobre el grado de contaminación que tienen estas aguas al ser vertidas a cursos de aguas naturales; información que se pudo obtener al realizar entrevistas con la Asociación Nacional de Industriales Vitivinícolas (ANIV) y en el Centro Nacional Vitivinícola (CENAVIT). Por lo que, continúan buscando soluciones económicas y sobre todo amigables con el medio ambiente, pero aun así existen varios vacíos a la hora de proponer alternativas de tratamiento las aguas residuales que se generan en los diferentes procesos, y puedan brindar una certificación sobre gestión ambiental, para poder fortalecer la exportación de productos y abrir nuevas oportunidades en un futuro cercano. El objetivo del presente trabajo ha sido analizar alternativas de diferentes procesos de tratamiento de aguas residuales en la industria vitivinícola de acuerdo al tipo de producción y proponer la mejor alternativa de solución a este problema de alarmante contaminación ante la ausencia de tratamientos adecuados. Con la información recopilada desde entrevistas a los productores hasta revisión bibliográfica especializada, se pudieron establecer criterios de dimensionamiento de diferentes alternativas de líneas de tratamiento y elegir el más acorde desde punto de vista técnico, económico y ambiental. Las alternativas fueron las siguientes: A = Trampa de Grasas + Lodos Activados + Reactores Biológicos Secuenciales; B = Tanque Imhoff + Humedales de Flujo Horizontal y C = Desarenador + Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente + Humedales artificiales de flujo Subsuperficial. La alternativa C fue la que presentó mejores valores en remoción de contaminantes en especial de materia orgánica, así como una estimación de costos factibles dentro de la aplicación de este tipo de tecnologías, ya que requieren bajos niveles de energía para su funcionamiento.

Agradecimiento al Programa UCB de vlr-uos (CREA) cooperación interuniversitaria universidades Flamencas de Belgica

**Palabras clave:** productores de vino, tratamiento de aguas residuales, industria vitivinícola

### **Abstract**

It has been found that wine producers in Tarija do not have records or data on the contaminants present in the water used to produce their products, nor on the level of pollution in these waters when they are discharged into natural watercourses. This information was gathered through interviews with the National Association of Viticultural Industries (ANIV) and the National Viticultural Center (CENAVIT). As a result, they continue to seek cost-effective and environmentally friendly solutions, but several gaps still exist when proposing alternatives for treating wastewater generated in the various processes, which could provide certification of environmental management and strengthen the export of products, opening new opportunities in the near future.

The objective of this work was to analyze alternatives for different wastewater treatment processes in the wine industry according to the type of production and to propose the best solution to this alarming pollution problem, given the lack of appropriate treatments. With information collected from interviews with producers and specialized literature reviews, criteria were established for sizing different treatment line alternatives, and the most suitable option was chosen from a technical, economic, and environmental standpoint. The alternatives were as follows: A = Grease Trap + Activated Sludge + Sequential Biological Reactors; B = Imhoff Tank + Horizontal Flow Wetlands, and C = Desander + Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactors + Subsurface Flow Artificial Wetlands.

Alternative C showed the best values in removing contaminants, especially organic matter, as well as a feasible cost estimate within the application of this type of technology, since it requires low energy levels for its operation.

Acknowledgments to the UCB vlr-uos Program (CREA), inter-university cooperation with Flemish universities of Belgium.

**Key words:** wine producers, wastewater treatment, wine industry

## **PLAN DE GESTIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LODOS DE FONDO DE LAS LAGUNAS ANAEROBIAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE TARIJA.**

MANAGEMENT PLAN AND STABILIZATION OF BOTTOM SLUDGE OF ANAEROBIC LAGOONS OF THE WASTEWATER TREATMENT PLANT OF THE CITY OF TARIJA.

COPA ALMAZAN, Ilsen,  
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

*ilsencopaalmazan@gmail.com*  
TARIJA

Recibido en 14 junio 2023 Aceptado en 23 junio 2023
--



### **Resumen**

La tecnología aplicada para el tratamiento de las aguas residuales que se generan en la ciudad de Tarija es un sistema mediante Lagunas de Estabilización, una alternativa de baja complejidad, de fácil mantenimiento y operación simple, la planta de tratamiento fue construida hace aproximadamente 30 años, tiempo en el cual cumplió su vida de utilidad, además de no recibir un mantenimiento completo en todos sus componentes, aspectos que causan una mala operación reduciendo la eficiencia de remoción de la materia orgánica.

El proceso de remoción de la materia orgánica en el sistema, se realiza por sedimentación y a través de procesos biológicos anaerobios y aerobios, éstos generan lodos residuales de fondo en función del tiempo, que disminuyen la profundidad útil de cada laguna, principalmente en las Lagunas Anaeróbicas.

En la actualidad no se cuenta con datos de cantidad de lodos generados en las Lagunas de Estabilización, y tampoco se dispone con información sobre la composición fisicoquímica y microbiológica de los lodos presentes en la Planta de Tratamiento de San Luis. Debido a que no existen estudios previos sobre el comportamiento de los lodos, el presente trabajo realiza una investigación en las Lagunas de Estabilización de San Luis para determinar las Características, Cuantificación y Generación de los lodos residuales de las algunas anaerobias, por medio de mediciones batimétricas en las lagunas de estabilización de San Luis, y la generación de un modelo matemático, ha permitido saber la cantidad y calidad de los mismos para dar lugar a un plan de gestión y estabilización de lodos de fondo, para el tratado y disposición adecuada de lodos residuales.

ABIS FILIAL TARIJA.

**Palabras clave:** Lagunas de estabilización, Lodos residuales, Remoción de materia orgánica



**Abstract**

The technology applied for the treatment of wastewater generated in the city of Tarija is a system using Stabilization Ponds, a low-complexity alternative, easy to maintain, and simple to operate. The treatment plant was built approximately 30 years ago, during which time it reached the end of its useful life. Furthermore, it has not received complete maintenance on all its components, leading to poor operation and reduced efficiency in the removal of organic matter.

The process of organic matter removal in the system is carried out through sedimentation and anaerobic and aerobic biological processes. These processes generate bottom residual sludge over time, decreasing the useful depth of each pond, mainly in the Anaerobic Ponds.

Currently, there is no data on the amount of sludge generated in the Stabilization Ponds, nor is there information on the physicochemical and microbiological composition of the sludge present at the San Luis Treatment Plant. Since there are no previous studies on the behavior of the sludge, this study investigates the San Luis Stabilization Ponds to determine the Characteristics, Quantification, and Generation of residual sludge in anaerobic ponds, through bathymetric measurements in the San Luis stabilization ponds. A mathematical model has been created to determine the quantity and quality of the sludge, allowing for the development of a management and stabilization plan for bottom sludge, to ensure proper treatment and disposal of residual sludge.

ABIS FILIAL TARIJA.

**Key words:** Stabilization ponds, Residual sludge, Organic matter removal

**EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE METALES PRESENTES EN  
CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES EN TARIJA- BOLIVIA  
EMPLEANDO MARCADORES CONDUCTUALES EN LA PLANARIA  
"SCHMIDTEA MEDITERRANEA" COMO ORGANISMO DE PRUEBA.**

ASSESSMENT OF THE TOXICITY OF METALS PRESENT IN SURFACE WATER BODIES IN  
TARIJA-BOLIVIA USING BEHAVIORAL MARKERS IN THE PLANARIA "SCHMIDTEA  
MEDITERRANEA" AS A TEST ORGANISM.

ANGULO REYES, María Rosalva,  
*Universidad Católica Boliviana "San Pablo" sede Tarija*

MOGRO FLORES, Melisa,  
*rangulo@ucb.edu.bo*  
Tarija

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---

**Resumen**

En Tarija-Bolivia se han reportado en aguas superficiales metales provenientes principalmente de actividades industriales y de descargas de aguas residuales crudas o mal purificadas. Los análisis fisicoquímicos son útiles para alertar acerca de valores fuera de los límites permisibles de sustancias contaminantes, ofreciendo poca información acerca del efecto que éstas pueden tener sobre los organismos acuáticos expuestos a ellas. Los bioensayos por su parte emplean organismos vivos para evaluar el efecto de contaminantes sobre éstos permitiendo complementar los datos obtenidos de los análisis. En este trabajo se presenta los resultados de la evaluación de la toxicidad de dos metales, cromo (Cr VI) y aluminio (Al) en concentraciones ambientalmente relevantes, empleando la planaria *Schmidtea mediterranea*, organismo bentónico y por lo tanto, expuesto a mayores cantidades de contaminantes sedimentados. Se ha empleado para medir efecto de los metales un marcador subletal, la alteración en la velocidad de locomoción de la planaria (pLMV). Las mediciones se hicieron luego de 7 y 14 días de exposición. Los resultados muestran para el Cr VI después de 7 días de exposición a la concentración de 0,21 mg/L la pLMV se redujo en 20% y en 40% con 0,52 y 1,04 mg/L. Luego de 14 días de exposición 0,21 y 0,52 mg/L redujeron en 30% la pLMV y en 50% en la concentración de 1,04 mg/L. Respecto al efecto del Al en las concentraciones empleadas de 0,27; 0,54 y 1,08 mg/L la reducción de la pLMV fue de 30, 40 y 50% respectivamente tras 7 días de exposición. Luego de 14 días la disminución de la pLMV fue de 50, 20 y 40% para las mismas concentraciones. En ambos casos la exposición de las planarias a las concentraciones ensayadas disminuyó la velocidad de estas de forma significativa ( $p < 0.05$ ). Nuestros resultados resaltan la necesidad de que Bolivia regule y controle la concentración de químicos que ingresan a los cuerpos de agua, considerando sus efectos en los organismos y ecosistemas.

Las autoras agradecen el financiamiento del programa CrEA de la cooperación de universidades Flamencas VLIR-UOS y la UCB.

**Palabras clave:** Metales en aguas superficiales, Toxicidad de cromo y aluminio, Velocidad de locomoción de la planaria (pLMV)

### **Abstract**

In Tarija, Bolivia, metals have been reported in surface waters, mainly from industrial activities and discharges of raw or poorly purified wastewater. Physicochemical analyses are useful for alerting about values exceeding permissible limits of contaminants, but they offer little information about the effect these substances may have on aquatic organisms exposed to them. Bioassays, on the other hand, use living organisms to assess the effect of pollutants on them, allowing for a complement to the data obtained from the analyses. This study presents the results of the toxicity evaluation of two metals, chromium (Cr VI) and aluminum (Al), in environmentally relevant concentrations, using the planarian *Schmidtea mediterranea*, a benthic organism, and therefore exposed to greater amounts of sedimented contaminants. A sublethal marker was used to measure the effect of the metals: the alteration in the locomotion velocity of the planarian (pLMV). Measurements were taken after 7 and 14 days of exposure. The results for Cr VI showed that after 7 days of exposure to a concentration of 0.21 mg/L, pLMV was reduced by 20% and by 40% at concentrations of 0.52 and 1.04 mg/L. After 14 days of exposure, 0.21 and 0.52 mg/L reduced pLMV by 30% and by 50% at the concentration of 1.04 mg/L. Regarding the effect of Al at the concentrations used (0.27, 0.54, and 1.08 mg/L), pLMV reduction was 30%, 40%, and 50%, respectively, after 7 days of exposure. After 14 days, pLMV decreased by 50%, 20%, and 40% at the same concentrations. In both cases, exposure of the planarians to the tested concentrations significantly reduced their locomotion speed ( $p < 0.05$ ). Our results highlight the need for Bolivia to regulate and control the concentration of chemicals entering water bodies, considering their effects on organisms and ecosystems.

The authors thank the CrEA program funding from the Flemish university cooperation VLIR-UOS and the UCB.

**Key words:** Surface water metals, Chromium and aluminum toxicity, Planarian locomotion velocity (pLMV)

# FRECUENCIA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS EN PRODUCTOS PROCESADOS BOLIVIANOS Y COMERCIALIZADOS EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA, BOLIVIA

FREQUENCY OF FOOD ADDITIVES IN BOLIVIAN PROCESSED PRODUCTS AND COMMERCIALIZED IN COCHABAMBA CITY, BOLIVIA

ARAUJO BURGOS, Tania,  
*Docente de la Carrera de Industrias de Alimentos. Universidad Privada del Valle. Cochabamba*

ALARCÓN GÓMEZ, Ana Cecilia,  
*Carrera de Industria de Alimentos. Universidad Privada del Valle. Cochabamba*

FERNÁNDEZ LEDEZMA, Milenka Alessandra,  
*Tesista, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Escuela Militar de Ingeniería. Cochabamba*

*agrotania@gmail.com*  
*Cochabamba*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

## Resumen

Los aditivos alimentarios son sustancias adicionadas a algunos alimentos con un fin tecnológico; su uso está estrictamente regulado y por esta razón se declaran obligatoriamente en las etiquetas de los alimentos. El objetivo del estudio fue identificar la frecuencia de los aditivos alimentarios en productos procesados y comercializados en la ciudad de Cochabamba 2020-2021. Para este fin, se realizó la lectura de etiquetas de los alimentos procesados presentes en mercados y supermercados de la ciudad, con un tamaño de muestra de 134 productos cárnicos procesados nacionales y pertenecientes a 14 tipos de alimentos; 54 tipos de bebidas analcohólicas de producción nacional entre jugos, néctares y bebidas gaseosas; y 26 productos destinados a bebés (0-12 meses de vida). Se realizaron análisis de frecuencias según aditivos presentes, grupos funcionales y tipo de alimento. Los resultados mostraron 37 aditivos pertenecientes a seis grupos funcionales en procesados cárnicos, y algunos que contienen hasta nueve aditivos. En productos destinados a bebés se identificaron 41 aditivos alimentarios con un promedio de 9,8 aditivos por alimento. También se estableció un promedio de 4,6 aditivos alimentarios por bebida analcohólica. Se concluyó que todos los aditivos declarados en la etiqueta son aquellos permitidos según la norma nacional. Sobre aquellos aditivos señalados por algún efecto secundario, no se pueden conocer las cantidades utilizadas porque la norma nacional sobre etiquetado no lo exige. Por último, existen etiquetas que no están debidamente declaradas, por lo que se desconocen los aditivos utilizados.

**Palabras clave:** Aditivos alimentarios, Etiquetado de alimentos, Productos procesados.

**Abstract**

Food additives are substances added to certain foods for a technological purpose; their use is strictly regulated, and for this reason, they must be declared on food labels. The objective of the study was to identify the frequency of food additives in processed products marketed in the city of Cochabamba during 2020-2021. To achieve this, food labels of processed products found in markets and supermarkets in the city were examined, with a sample size of 134 processed meat products from national sources and belonging to 14 food types; 54 types of non-alcoholic beverages produced nationally, including juices, nectars, and soft drinks; and 26 products intended for babies (0-12 months of age). Frequency analyses were conducted based on additives present, functional groups, and food type. The results showed 37 additives belonging to six functional groups in processed meats, with some containing up to nine additives. In baby products, 41 food additives were identified, with an average of 9.8 additives per food item. An average of 4.6 food additives per non-alcoholic beverage was also established. It was concluded that all additives declared on the label are those permitted according to national regulations. Regarding additives associated with potential side effects, the quantities used could not be determined, as national labeling regulations do not require this information. Lastly, some labels were not properly declared, leaving the additives used unknown.\*\*

**Key words:** Food additives, Food labeling, processed products.

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-AMBIENTALES DE BALDOSAS ECOLÓGICAS DE CONCRETO NO CONVECCIONAL PARA ÁREAS EXTERIORES A PARTIR DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION PROVENIENTES DE LA CIUDAD DE LA PAZ

TECHNICAL-ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF NON-CONVENTIONAL CONCRETE ECOLOGICAL TILES FOR EXTERIOR AREAS FROM THE RECYCLING OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE FROM THE CITY OF LA PAZ

ALVARADO MOLLINEDO, Belén Gardenia,  
*INDEPENDIENTE*

*belenalvarado22@gmail.com*  
*LA PAZ- BOLIVIA*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



## Resumen

**Introducción:** La creciente generación de residuos, especialmente de construcción y demolición (RCD), ha agravado los problemas ambientales debido a la falta de disposición adecuada, afectando el suelo, agua, aire y la salud. En este contexto, la investigación se enfoca en reutilizar los RCD para la elaboración de baldosas de concreto no convencional, con el fin de disminuir los impactos negativos en el medio ambiente y aprovechar dichos residuos en nuevos ciclos productivos. Esto plantea un modelo más sostenible y alineado con el enfoque de la economía circular.

**Objetivos:** El objetivo principal es determinar las características técnico-ambientales de baldosas ecológicas de concreto no convencional para áreas exteriores, utilizando RCD de la ciudad de La Paz. Los objetivos específicos incluyen la descripción del proceso de fabricación, la gestión de los RCD, y la evaluación de la calidad técnico-ambiental de las baldosas bajo normas internacionales.

**Materiales y Métodos:** Se utilizó un diseño experimental puro, siguiendo normas nacionales e internacionales sobre la fabricación y ensayos de baldosas de concreto. Las muestras incluyeron baldosas convencionales y no convencionales con un porcentaje de RCD del 10%, 20% y 30%. Los ensayos se realizaron para evaluar la resistencia a la flexión, el desgaste por abrasión y la absorción de agua, conforme a la norma UNE-EN 1339:2006.

**Resultados:** Las baldosas con agregados reciclados cumplen con las características técnico-mecánicas requeridas por la norma española. Las pruebas de resistencia y absorción mostraron buenos resultados, especialmente en las baldosas con 30% de RCD, mientras que la resistencia al desgaste fue más adecuada en las baldosas con 20% de RCD. Esto demuestra la viabilidad de incorporar RCD en la fabricación de baldosas ecológicas.

**Conclusión:** El uso de RCD para la elaboración de baldosas de concreto no convencional es una opción viable que cumple con las normativas internacionales, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. Este enfoque no solo reduce la contaminación, sino que también genera beneficios económicos y sociales al promover un modelo de economía circular.

**Palabras clave:** Residuos de construcción, baldosas ecológicas, economía circular.

### **Abstract**

**Introduction:** The growing generation of waste, especially construction and demolition waste (C&DW), has exacerbated environmental problems due to improper disposal, affecting soil, water, air, and health. In this context, the research focuses on reusing C&DW for the production of non-conventional concrete tiles to reduce environmental impacts and repurpose this waste into new production cycles, aligning with a sustainable and circular economy approach.

**Objectives:** The main objective is to determine the technical-environmental characteristics of ecological non-conventional concrete tiles for outdoor areas, using C&DW from the city of La Paz. Specific objectives include describing the manufacturing process, managing C&DW, and evaluating the technical-environmental quality of the tiles under international standards.

**Materials and Methods:** A pure experimental design was employed, following national and international standards on the manufacturing and testing of concrete tiles. Samples included conventional and non-conventional tiles with 10%, 20%, and 30% C&DW. Tests were conducted to assess flexural strength, abrasion resistance, and water absorption according to UNE-EN 1339:2006.

**Results:** Tiles with recycled aggregates met the technical and mechanical requirements of the Spanish standard. Strength and absorption tests showed good results, especially in tiles with 30% C&DW, while wear resistance was better in tiles with 20% C&DW. This demonstrates the feasibility of incorporating C&DW in the production of ecological tiles.

**Conclusion:** The use of C&DW for the production of non-conventional concrete tiles is a viable option that complies with international standards, contributing to environmental sustainability. This approach not only reduces pollution but also generates economic and social benefits by promoting a circular economy model.

**Keywords:** Construction waste, ecological tiles, circular economy.

## ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD DEL SUELO EN SISTEMAS CONVENCIONAL Y AGROFORESTAL ENTRE 2016 Y 2022 EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL SAPECHO

ANALYSIS OF SOIL QUALITY INDICES IN CONVENTIONAL AND AGROFORESTRY SYSTEMS BETWEEN 2016 AND 2022 AT THE SAPECHO EXPERIMENTAL STATION

CHOQUE TARQUI, Carlos Eduardo,  
*Estación Experimental Sapecho, Universidad Mayor de San Andrés*

*cechoque3@umsa.bo*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

Este trabajo se desarrolló en la Estación Experimental Sapecho, Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés. Se presenta una herramienta para evaluar la calidad de suelos a partir de valores normalizados para factores intrínsecos del suelo, entre los cuales, se estudiaron específicamente parámetros físicos (densidad aparente) y químicos (pH, materia orgánica, nitrógeno total, calcio, magnesio, sodio, potasio intercambiable, saturación de bases, acidez intercambiable y capacidad de intercambio catiónico). A partir de estos factores se determina el estado de fertilidad del suelo en 17 diferentes cultivos bajo sistemas convencionales (monocultivos 5a 30 años) y un sistema agroforestal (SAF) sucesional. El 2016 se realizó el primer análisis y el 2022 se realizó el segundo donde la técnica aplicada consistió en normalizar los parámetros seleccionados del suelo en un rango de 0 a 1, donde 0 es la condición baja y 1 la mejor. Al integrar la información de cada parámetro se determinó el índice de calidad del suelo (ICS), el resultado de la primera evaluación (2016) fue por debajo de 0,40 correspondiente a una categoría de moderada y baja calidad del suelo. Estos valores se asocian a la pérdida de fertilidad debido al manejo de cultivos bajo sistemas convencionales. Los datos encontrados del 2016 y 2022 el en un SAF con café presentaron un ICS de 0,364 a 0,510 y la de un SAF con cítrico, 0,377 a 0,550. En ambos casos, se observa un cambio de la fertilidad debido a los aportes de biomasa de las diferentes especies acompañantes en el SAF durante esos años. Esta herramienta ICS permite realizar una fácil interpretación del estado del suelo, de la misma manera de comparar y tomar decisiones para su manejo.

**Palabras clave:** Calidad del suelo, Sistemas agroforestales (SAF), Índice de calidad del suelo (ICS).

### Abstract

This work was carried out at the Sapecho Experimental Station, Faculty of Agronomy, Universidad Mayor de San Andrés. A tool is presented to evaluate soil quality based on normalized values for intrinsic soil factors, specifically studying physical parameters (bulk density) and chemical parameters (pH, organic



matter, total nitrogen, calcium, magnesium, sodium, exchangeable potassium, base saturation, exchangeable acidity, and cation exchange capacity). Based on these factors, the soil fertility status is determined across 17 different crops under conventional systems (monocultures from 5 to 30 years) and a successional agroforestry system (AFS). The first analysis was conducted in 2016, and the second in 2022, where the applied technique involved normalizing the selected soil parameters on a scale from 0 to 1, with 0 representing low condition and 1 the best. By integrating the information from each parameter, the Soil Quality Index (ICS) was determined. The result of the first evaluation (2016) was below 0.40, corresponding to a moderate and low soil quality category. These values are associated with the loss of fertility due to crop management under conventional systems. Data found from 2016 and 2022 in an AFS with coffee showed an ICS of 0.364 to 0.510, and in an AFS with citrus, 0.377 to 0.550. In both cases, a change in fertility was observed due to the biomass inputs from the different companion species in the AFS during those years. The ICS tool allows for easy interpretation of soil status, as well as comparison and decision-making for its management.

**Key words:** Soil quality, Agroforestry systems (AFS), Soil Quality Index (ICS)

## MUTACIÓN DE CELULAS VEGETALES EN DIVISIÓN CELULAR POR EFECTO DEL LÁTEX DE OCHOÓ (HURA CREPITANS)

MUTATION OF PLANT CELLS IN CELL DIVISION DUE TO LATEX OF OCHOÓ (HURA CREPITANS)

DIVICO POMA, Guelvid,  
*Programa de Ingeniería forestal y maderera - Sede Sapecho - UMSA*

GUTIÉRREZ, Melany,  
*Docente Investigadora Área Sanidad Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor De San Andrés,  
La Paz, Bolivia.*

RODRIGO, Gloria,  
*Docente Titular De Biología, Facultad De Ciencias Puras Y Naturales, Universidad Mayor De San Andrés,  
La Paz, Bolivia.*

*guelviddivicom8@gmail.com  
Palos blancos - La Paz - Bolivia*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

### Resumen

En la región de Palos Blancos Alto Beni se encuentra una especie forestal ochoó (Hura crepitans) de uso para construcción, medicinal y en agricultura. El principal problema para hacer el aprovechamiento de esta especie forestal es el látex que emana al momento de cortar su corteza debido a que es altamente tóxico para la piel y los ojos. Se desarrollo el estudio en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Puras el mes de marzo, 2022. Y una segunda réplica de estudio se realizó en el laboratorio de la Estación Experimental Sapecho en abril,2023. Se recolecto el látex de (Hura crepitans), del Municipio de Palos Blancos Posteriormente, se hizo el corte de forma transversal en las puntas de las raíces de los cebollines con una dimensión de 1.5 mm. Se utilizaron 6 repeticiones en 4 pruebas en una solución de (Hura crepitans) al 0%(T0) - 3,12%(T1) - 6,25%(T2) - 50%(T3). Se prepararon muestras en portaobjetos para cuantificar los micronúcleos de las células de los tejidos jóvenes. La aplicación de (Hura crepitans) como repelente no, es recomendable ya que afecta al crecimiento de la raíz, posteriormente puede causar la mutación genética por su alta toxicidad del látex. Sin embargo se plantea como un posible control de arvenses.

**Palabras clave:** Toxicidad, genética, látex, Hura crepitans, micronúcleos.

### Abstract

In the Palos Blancos Alto Beni region, there is a forest species called ochoó (Hura crepitans) that is used for construction, medicinal and agricultural purposes. The main problem for harvesting this forest species is the latex that emanates when cutting its bark because it is highly toxic to the skin and eyes. The study was developed in the laboratory of the Faculty of Pure Sciences in March, 2022. A second replica

of the study was carried out in the laboratory of the Sapecho Experimental Station in April, 2023. The latex of (*Hura crepitans*) was collected from the municipality of Palos Blancos. Subsequently, a transversal cut was made in the tips of the roots of the chives with a dimension of 1.5 mm. Six replicates were used in four trials in a solution of (*Hura crepitans*) at 0% (T0) - 3.12% (T1) - 6.25% (T2) - 50% (T3). Slide samples were prepared to quantify micronuclei from young tissue cells. The application of (*Hura crepitans*) as a repellent is not recommended since it affects root growth, subsequently it can cause genetic mutation due to its high latex toxicity. However, it is proposed as a possible control of weeds.

**Key words:** Toxicity, genetics, latex, *Hura crepitans*, micronucleus.

## “TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN DIGITAL DEL PATRIMONIO CULTURAL ECLESIAÍSTICO DE BOLIVIA”

"DIGITAL DOCUMENTATION TECHNIQUES FOR THE ECCLESIASTICAL CULTURAL HERITAGE OF BOLIVIA"

OLIVERA FLORES, Alicia Alejandra,  
*alioliveraflores@gmail.com*

La Paz

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

**Introducción:** Hay que entender a la documentación del patrimonio cultural como la sistematización de la información por lo que, el trabajo debe ser preciso. Los avances de la tecnología en esta disciplina han mejorado bastante, ya que al digitalizar la información se optimiza el tiempo del trabajo. Esta contribución se centrará en la documentación digital mediante la fotogrametría en el caso de la pintura mural del coro alto de la Iglesia de Carabuco y el uso de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la Iglesia del Carmen de la ciudad de La Paz, ambos declarados monumentos nacionales.

**Objetivos:** Elaborar una base de datos mediante la documentación fotogramétrica del patrimonio cultural, mostrando los casos de la Iglesia del Carmen de la ciudad de La Paz y la pintura mural del coro alto de la Iglesia de Carabuco. Implementar la metodología BIM en las fases históricas de la Iglesia del Carmen.

**Métodos:** Para el caso de la Iglesia del Carmen, además de la fotogrametría se procedió a elaborar las fases históricas del edificio mediante la metodología BIM apoyándose también en otros programas no nativos a esta metodología de trabajo. Para la pintura mural de la Iglesia de Carabuco se siguió el proceso de solapamiento de las fotos del 60-80% ajustando la cámara y modificando el valor de exposición para que permitiera mayor tiempo de luz al sensor. Una vez teniendo el modelo con la información gráfica fidedigna, se procedió a elaborar la fotografía orto-correcta, una imagen rectificadas a escala con proyección ortogonal.

**Resultados:** La fotogrametría registra las propiedades geométricas, el estado de conservación y es útil para tareas de monitoreo, en los casos de estudio, el uso de esta metodología fue muy conveniente ya que se demostró su capacidad para documentar obras de gran formato. Si bien la metodología BIM todavía debe apoyarse en otros programas no nativos, la información generada es útil para planificar diferentes etapas constructivas de un edificio.

Este trabajo ha sido posible gracias a la generosidad y guía de los presbíteros Roberto Boceta y Armando Sejas por darme el acceso a la Iglesia del Carmen y por brindarme información técnica de la misma.

También agradezco al concejal del Gobierno Autónomo Municipal Puerto Mayor de Carabuco, el señor Willy Ticona por autorizar la investigación de la pintura mural del coro alto de la Iglesia de Carabuco y al sacristán de la Iglesia de Carabuco el señor Ignacio Carbajal por facilitar el ingreso a la iglesia.

**Palabras clave:** Documentación fotogramétrica, Metodología BIM, Patrimonio cultural.

## Abstract

**Introduction:** Cultural heritage documentation must be understood as the systematization of information, thus the work must be precise. Technological advancements in this field have greatly improved, as digitizing information optimizes the time spent on the task. This contribution will focus on digital documentation through photogrammetry in the case of the mural painting in the choir loft of the Carabuco Church and the use of the BIM (Building Information Modeling) methodology in the Church of El Carmen in the city of La Paz, both declared national monuments.

**Objectives:** To create a database through photogrammetric documentation of cultural heritage, showcasing the cases of the Church of El Carmen in the city of La Paz and the mural painting in the choir loft of the Carabuco Church. To implement the BIM methodology in the historical phases of the Church of El Carmen.

**Methods:** In the case of the Church of El Carmen, in addition to photogrammetry, the historical phases of the building were developed using the BIM methodology, also relying on non-native software for this workflow. For the mural painting in the Carabuco Church, the process involved overlapping 60-80% of the photographs, adjusting the camera, and modifying the exposure value to allow more light to reach the sensor. Once the model with accurate graphic information was obtained, an ortho-corrected photograph was produced, a rectified image at scale with orthogonal projection.

**Results:** Photogrammetry records geometric properties, the conservation status, and is useful for monitoring tasks. In the case studies, the use of this methodology was highly suitable, as it demonstrated its capability to document large-format works. While the BIM methodology still relies on other non-native software, the generated information is useful for planning different construction phases of a building.

This work was made possible through the generosity and guidance of priests Roberto Boceta and Armando Sejas, for granting me access to the Church of El Carmen and providing technical information about it.

I also thank the councilor of the Puerto Mayor Autonomous Municipal Government of Carabuco, Mr. Willy Ticona, for authorizing the research on the mural painting in the choir loft of the Carabuco Church, and the church's sacristan, Mr. Ignacio Carbajal, for facilitating entry to the church.

**Key words:** Photogrammetric documentation, BIM methodology, Cultural heritage.

## REUTILIZACIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS EN LA ELABORACIÓN DE CERAS EN LA CIUDAD DE SUCRE

REUSE OF PLASTIC BAGS IN THE PRODUCTION OF WAXES IN THE CITY OF SUCRE

PALMA MORENO, María Elena,  
*Universidad San Francisco Xavier-Facultad de Ciencias y Tecnología*

ROSALES BARRERO, José Luis,  
*Universidad San Francisco Xavier-Facultad de Ciencias Económicas y Financieras*

*palma.maria@usfx.bo*  
Sucre

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

**Introducción:** La creciente problemática de la gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) en Sucre ha motivado la investigación sobre la reutilización de bolsas plásticas en la elaboración de cera líquida para pisos. Este estudio propone un modelo de gestión de residuos basado en ocho fases que integra la recolección, selección y valorización de bolsas plásticas para crear un producto útil, con el fin de reducir la contaminación y mejorar el entorno urbano.

**Objetivos:** El objetivo principal es elaborar cera líquida para pisos utilizando bolsas plásticas desechadas en los hogares de Sucre. Se busca además contribuir a la gestión sostenible de los RSU, al mismo tiempo que se introduce un nuevo producto al mercado con valor ambiental.

**Materiales y Métodos:** Se utilizó un diseño experimental factorial y la metodología de variación de un factor a la vez (VUFCV) para optimizar las variables clave: tiempo de fusión, temperatura, cantidad de materias primas, consistencia, color, olor y brillo. La formulación óptima de la cera incluye kerosene, parafina, bolsas plásticas recicladas y colorante natural. Se evaluó la consistencia y efectividad del producto en diferentes tipos de pisos.

**Resultados:** La validación del producto por expertos reveló que el 80% lo consideró de buena calidad en consistencia, color y brillo. Además, las pruebas en pisos exteriores e interiores mostraron resultados satisfactorios, con una menor decoloración en comparación con productos tradicionales. Sin embargo, se recomendó probar con otros solventes y hacer mejoras en la consistencia.

**Conclusión:** La elaboración de cera líquida a partir de bolsas plásticas es una alternativa viable para la valorización de RSU, mejorando la estética urbana y generando beneficios económicos. El modelo de gestión de residuos propuesto podría implementarse a mayor escala, contribuyendo al desarrollo ambiental y social.

**Palabras clave:** Gestión de residuos, cera líquida, reciclaje.

### Abstrac

**Introduction:** The increasing problem of inadequate urban solid waste management (USW) in Sucre has prompted research into the reuse of plastic bags in the production of liquid floor wax. This study proposes a waste management model based on eight phases, integrating the collection, selection, and valorization of plastic bags to create a useful product, aiming to reduce pollution and improve the urban environment.

**Objectives:** The main objective is to produce liquid floor wax using discarded plastic bags from households in Sucre. Additionally, the study seeks to contribute to sustainable waste management while introducing a new product to the market with environmental value.

**Materials and Methods:** A factorial experimental design and the one-factor-at-a-time (OFAT) method were used to optimize key variables: melting time, temperature, raw material quantity, consistency, color, odor, and shine. The optimal wax formulation includes kerosene, paraffin, recycled plastic bags, and natural dye. The product's consistency and effectiveness were tested on various types of floors.

**Results:** Expert validation of the product showed that 80% rated it as good in terms of consistency, color, and shine. Moreover, tests on both exterior and interior floors showed satisfactory results, with less discoloration compared to traditional products. However, it was recommended to try other solvents and make consistency improvements.

**Conclusion:** The production of liquid floor wax from plastic bags is a viable alternative for USW valorization, improving urban aesthetics and generating economic benefits. The proposed waste management model could be implemented on a larger scale, contributing to both environmental and social development.

**Keywords:** Waste management, liquid wax, recycling.

## **EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) ASOCIADOS A PARCHES DE ORINA DE GANADO DE CARNE EN PASTURAS DEL PIE DE MONTE LLANERO EN COLOMBIA**

**GREENHOUSE GAS (GHG) EMISSIONS ASSOCIATED WITH URINE PATCHES OF BEEF CATTLE IN COLOMBIAN PLAINS**

GUTIERREZ HURTADO, Melany,  
*Estacion Experimental Sapecho, Facultad de Agronomía, UMSA*

PARRADO MORENO, Carmen Alicia,  
*Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Colombia*

ARANGO ARGOTI, Miguel Andres,  
*Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Colombia*

*mgutierrez41@umsa.bo*  
*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### **Resumen**

El aumento de la población mundial propicia mayor demanda de alimentos, lo cual incrementa de forma indirecta las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente por la intensificación del manejo agrícola y el cambio de uso del suelo. Desde la producción ganadera y sus subproductos, se contempla un aporte aproximado del 18% del total de gases a nivel mundial. En este sector las emisiones están relacionadas con la fermentación entérica y la deposición de estiércol y orina. Por lo anterior, el objetivo del estudio fue determinar las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O asociados a los parches de orina de ganado bovino para carne. A través de la metodología con cámaras estáticas se midieron los gases traza, para la posterior cuantificación de concentraciones por cromatografía de gases. Se tomaron datos por cuatro días en 9 cámaras. Los resultados principales muestran algunos valores negativos de metano (-21.97 µg CH<sub>4</sub>-C día-1h-1) y óxido nitroso (-7.38 µg CH<sub>4</sub>-C día-1h-1) que representan influjos desde la atmósfera al suelo. Se determinó que la variabilidad temporal de los flujos de CO<sub>2</sub> era significativa, en tanto que, no se presentó variabilidad en los flujos acumulados de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O. El proceso de deposición de la orina en el suelo puede incrementar la volatilización de NH<sub>3</sub>, además provee sustrato para la actividad microbiana que incrementa la respiración heterotrófica. Por último, los parches de orina del ganado bovino influyen en la emisión de GEI a través de reacciones biogeoquímicas que se producen en el suelo-atmósfera debido a procesos de nitrificación y desnitrificación causados principalmente por N ureico, componente que se encuentra en altas cantidades en la orina. Acorde al estudio realizado, existe variabilidad temporal en el comportamiento de los gases de efecto invernadero.

Agradecimiento especial a la Maestría en Agricultura Tropical Sostenible de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano



**Palabras clave:** Emisiones de gases de efecto invernadero, Fermentación entérica, parches de orina de ganado

### Abstract

The increase in global population drives higher food demand, which indirectly increases greenhouse gas emissions, primarily due to the intensification of agricultural management and land use change. From livestock production and its byproducts, an estimated contribution of 18% of the total global emissions is considered. In this sector, emissions are related to enteric fermentation and the deposition of manure and urine. Therefore, the objective of the study was to determine CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O emissions associated with cattle urine patches for beef production. Using the static chamber method, trace gases were measured for subsequent concentration quantification through gas chromatography. Data were collected over four days in 9 chambers. The main results show some negative values for methane (-21.97 µg CH<sub>4</sub>-C day<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) and nitrous oxide (-7.38 µg CH<sub>4</sub>-C day<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>), representing inflows from the atmosphere to the soil. It was determined that the temporal variability of CO<sub>2</sub> fluxes was significant, while no variability was observed in the accumulated fluxes of CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O. The process of urine deposition in the soil can increase NH<sub>3</sub> volatilization and provides a substrate for microbial activity, which increases heterotrophic respiration. Finally, cattle urine patches influence GHG emissions through biogeochemical reactions that occur at the soil-atmosphere interface due to nitrification and denitrification processes, primarily caused by urea nitrogen, a component found in high amounts in urine. According to the study, there is temporal variability in the behavior of greenhouse gases.

Special thanks to the Master's Program in Sustainable Tropical Agriculture at the Pan-American Agricultural School Zamorano.

**Key words:** Greenhouse gas emissions, Enteric fermentation, Cattle urine patches.

# ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL BASADO EN TECNOLOGÍA SATELITAL PARA EL NORTE DE LA PAZ

ESTIMATE OF POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION BASED ON SATELLITE  
TECHNOLOGY FOR THE NORTH OF LA PAZ

CHOQUE TARQUI, Carlos Eduardo,  
*Estación Experimental Sapecho, Universidad Mayor de San Andrés*

*cechoque3@umsa.bo*

*La Paz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



## Resumen

El ciclo hidrológico y sus componentes: precipitación, interceptación, escurrimiento, evaporación, transpiración y otros procesos subsuperficiales, influyen en la dinámica del agua. Cada uno de estos presenta una gran variación espacial y temporal, juega un papel diverso en procesos físicos, químicos y biológicos. La pérdida de agua de la superficie terrestre se denomina evapotranspiración potencial ET<sub>p</sub>, elemento que define las condiciones hidrológicas en un área. El estudio se desarrolló en los municipios de Alto Beni y Palos Blancos, en esta región se carece de estaciones climáticas por esta razón se han utilizado datos provenientes de satélites del periodo (2005 a 2019). Se ha modelado espacialmente la ET<sub>p</sub> y el balance hidrológico con herramientas geoespaciales de un Sistema de Información Geográfica SIG, se han tomado 21 estaciones climáticas espaciales. Los métodos de cálculo fueron de la FAO Penman-Monteith (PM), Hargreaves (HA) y Turc (TU). Las variables climáticas utilizadas fueron radiación solar, temperatura, velocidad del viento, déficit de presión de vapor y presión atmosférica.

El cálculo anual de la ET<sub>p</sub> en milímetros (mm) para el método PM es 1708,98; HA 1561,49 y Turc 798,72; en el balance hídrico existe un déficit de agua de 391,94 para el método de PM seguido de 244,53; mientras que TU existen un exceso de agua 518,25.

El análisis estadístico muestra que los coeficientes de determinación (R<sup>2</sup>) para HA es 0,685 y TU 0,525 frente al PM. Mientras que el cuadrado medio del error 0,644 y 0,706 respectivamente, los índices de concordancia de Willmot para HA es 0,868 y TU 0,833 este último estadístico nos muestra alto grado de correspondencia. En este sentido el modelo HA es más aceptado por la flexibilidad en datos climáticos y el cálculo, seguido del método de TU.

Al Instituto de Investigaciones y Aplicaciones Geomáticas, Facultad de Tecnología UMSA

**Palabras clave:** Evapotranspiración potencial, Tecnología satelital, Balance hídrico

## Abstract

The hydrological cycle and its components—precipitation, interception, runoff, evaporation, transpiration, and other subsurface processes—influence water dynamics. Each of these components presents significant spatial and temporal variation and plays diverse roles in physical, chemical, and

biological processes. The loss of water from the Earth's surface is termed potential evapotranspiration (ETp), which defines the hydrological conditions of an area. The study was conducted in the municipalities of Alto Beni and Palos Blancos, where there is a lack of climatic stations. For this reason, satellite data from the period 2005 to 2019 were used. ETp and the hydrological balance were spatially modeled using geospatial tools within a Geographic Information System (GIS), incorporating data from 21 space-based climatic stations. The calculation methods used were FAO Penman-Monteith (PM), Hargreaves (HA), and Turc (TU). The climatic variables used were solar radiation, temperature, wind speed, vapor pressure deficit, and atmospheric pressure.

The annual calculation of ETp in millimeters (mm) for the PM method is 1708.98; HA 1561.49; and Turc 798.72. The hydrological balance shows a water deficit of 391.94 for the PM method, followed by 244.53; whereas TU shows a water surplus of 518.25.

The statistical analysis indicates that the determination coefficients ( $R^2$ ) for HA is 0.685 and TU 0.525 compared to PM. The mean square error is 0.644 and 0.706 respectively, and the Willmot concordance indices for HA is 0.868 and TU 0.833. This last statistic indicates a high degree of agreement. In this regard, the HA model is more accepted due to its flexibility in climatic data and calculation, followed by the TU method.

To the Institute of Geomatics Research and Applications, Faculty of Technology, UMSA.

**Key words:** Potential evapotranspiration, Satellite technology, Water balance



## CÓDIGO ÉTICO

*La Revista “Bio Scientia” se compromete a cumplir y mantener los estándares de comportamiento ético en todas las etapas del proceso de publicación. A fin de lograr este cometido, nos adherimos a los preceptos del Comité de Ética de Publicaciones (COPE)<sup>1</sup>, que establece estándares y proporciona pautas para las mejores prácticas editoriales.*

*Sobre esta base, las pautas de Bio Scientia para editores, autores y revisores son:*

### **Responsabilidades del Editor y del Consejo Editorial**

- *Asegurar la confidencialidad de los datos de los autores/as en el proceso de revisión.*
- *Asegurar la custodia de los textos no aceptados y explicitar la forma de destrucción de los mismos.*
- *Definir y explicitar los criterios de aceptación de los artículos para su revisión.*
- *Evitar tratos de favor o detrimento de autores/as.*
- *No tener conflicto de intereses en relación con los textos que se presentan.*
- *No hacer ningún uso de los textos ni de los datos que en ellos se presentan, más allá de los de ser publicados.*
- *Establecer criterios claros y objetivos de revisión para evitar la subjetividad de los revisores.*
- *Establecer unos plazos claros para dar respuesta a los autores sobre la aceptación o no aceptación del texto.*
- *Revisar incidentes sospechosos de plagio y resolver cualquier conflicto de intereses.*
- *Evaluar manuscritos sólo por su contenido intelectual, sin importar la raza, el género, la orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, la nacionalidad, o la filosofía política de los autores.*

### **Responsabilidades de los Autores/as:**

- *Autoría: Confirmar que la autoría del texto es realmente de las personas que lo firman. La condición de autor implica la participación activa en la realización del trabajo fuente del artículo presentado, en la redacción del texto y en las revisiones del mismo.*

---

<sup>1</sup> <https://publicationethics.org/news/core-practices>

- *Originalidad: Asegurar la originalidad de los trabajos y que éstos no hayan sido publicados por ningún otro medio.*
- *Veracidad: Aportar datos y resultados veraces y mostrar que se han recogido de acuerdo a la metodología declarada y de forma técnicamente correcta.*
- *Plagio: No hacer plagio total o parcial de otras obras ya publicadas por otros o los mismos autores.*
- *Conflicto de intereses: declarar cualquier asociación comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo remitido.*
- *Fuentes: Indicar las fuentes de información utilizadas diferenciando las que se han utilizado de forma directa de las que se han utilizado indirectamente y citar su procedencia correctamente.*
- *En el caso de ser aceptado el artículo, los autores deben comprometerse si les es solicitado, a hacer las modificaciones en el plazo estipulado.*
- *Presentar, en los casos que se considere procedente, la documentación que asegura que se han seguido unos criterios éticos mínimos en la investigación, como es el consentimiento informado.*

### **Responsabilidades de los Revisores/as**

- *Hacer una revisión justa y objetiva de los artículos.*
- *Exponer con claridad los argumentos de su valoración.*
- *No aceptar artículos para revisar en los que pueda haber algún conflicto de intereses que limiten su objetividad (por ejemplo, ser parte interesada en la investigación que se presenta en el artículo, mantener una relación personal –parentesco...- con los autores/as del texto o estar en una situación de disputa en contra del mismo o de la persona o grupo que lo presenta).*
- *Mantener la confidencialidad sobre la información y los datos de los artículos evaluados.*
- *Evaluar manuscritos sólo por su contenido intelectual, sin importar la raza, el género, la orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, la nacionalidad, o la filosofía política de los autores.*

## **POLÍTICA DE TRANSPARENCIA**

### **PROCEDIMIENTOS PARA TRATAR CONFLICTOS ÉTICOS**

*El proceso editorial de Bio Scientia se rige por la buena fe. El Directorio y Consejo Editorial de la revista confían en lo que dicen los autores y en la objetividad/imparcialidad de los revisores pares. Los autores, a su vez, deben confiar en la integridad de los editores y revisores.*

### **Conductas inapropiadas.**

- *Pueden ser identificadas y comunicadas al editor y al Consejo Editorial de la revista, por cualquier persona natural.*
- *El denunciante tiene el deber de suministrar pruebas suficientes para la investigación formal. Todas las delaciones deberán contar con un proceso abierto, hasta llegar a una decisión.*

### **Proceso investigativo.**

- *El editor realizará una investigación y buscará asesoramiento jurídico en la institución responsable de la revista.*

- *Se recopilarán las pruebas y mantendrá el anonimato en todo momento, para evitar filtraciones en el ámbito científico.*

***Infracciones leves.***

- *Se puede dar solución sin necesidad de mayores trascendencias. El autor podrá responder a las acusaciones y hacer descargo de pruebas.*

***Infracciones graves.***

- *Se notificará a los empleadores del acusado y se le notificará al autor o revisor mediante carta, que se ha detectado una conducta inapropiada, por ende, una violación al Código de Ética de la revista.*

***Consecuencias.***

- *Publicación de un editorial de la revista en el que se detalle la conducta inapropiada.*
- *Retiro formal de la publicación de la revista.*
- *Veto al autor o revisor por un período definido por el directorio.*



# Bio Scientia

Es una publicación semestral que pone a disposición del mundo académico dos números anuales como aporte al desarrollo de la ciencia desde la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bio Scientia publica contribuciones originales relacionadas con la práctica de la Bioquímica, Química Farmacéutica, Biología y ramas afines en cualquiera de sus campos de desempeño y sus aportes al mejoramiento de las condiciones de salud y de vida de las poblaciones y al desarrollo institucional y de los sistemas de salud.

Dirección:  
c. Dalence N°51  
Sucre - Bolivia

Teléfonos:  
+591 4 64 52504  
+ 591 75757992

Correo electrónico:  
bioscientia@usfx.bo

Sitio web:  
<http://revistas.usfx.bo/index.php/bs>