Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Farmacia y Bioquímica
Escuela Profesional de Ciencia de los Alimentos

Potencial probiótico de bacterias ácido lácticas aisladas de leche de cabra (*Capra aegagrus hircus*) con dieta de algarrobo (*Neltuma pallida*) de la región Piura

TESIS
Para optar el Título Profesional de Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

AUTOR

Margareth Diana PRETEL SANCHEZ

ASESOR

Celia Bertha VARGAS DE LA CRUZ
Edwin HUALPA CUTIPA (Coasesor)

Lima, Perú

2026

Referencia bibliográfica

Pretel M. Potencial probiótico de bacterias ácido lácticas aisladas de leche de cabra (*Capra aegagrus hircus*) con dieta de algarrobo (*Neltuma pallida*) de la región Piura [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Profesional de Ciencia de los Alimentos; 2026.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Margareth Diana Pretel Sanchez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74864087
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-0087-5507
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Celia Bertha Vargas de la Cruz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	42354741
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9187-5504
Datos de coasesor	
Nombres y apellidos	Edwin Hualpa Cutipa
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	42952898
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-7999-6917
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Ana María Muñoz Jáuregui
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06771634

Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Margarita Eva Lobatón Erazo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06225936
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luz Rocío Alguiar Bernaola
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09578116
Datos de investigación	
Línea de investigación	B.2.4.3. Alimentos funcionales y nutracéuticos
Grupo de investigación	Grupo de Investigación BIOLIFS del Laboratorio del CLEIBA, Facultad de Farmacia y Bioquímica-UNMSM
Agencia de financiamiento	CONTRATO Nº 501082832-2023PROCIENCIA- CONCYTEC
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024-2025
URL de disciplinas OCDE	Biotecnología agrícola, Biotecnología alimentaria https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.04.01

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Farmacia y Bioquímica
Decanato

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado Examinador y Calificador de la Tesis titulada:

Potencial probiótico de bacterias ácido lácticas aisladas de leche de cabra (*Capra aegagrus hircus*) con dieta de algarrobo (*Neltuma pallida*) de la región Piura

Que presenta la Bachiller en Ciencia y Tecnología de los Alimentos:

MARGARETH DIANA PRETEL SANCHEZ

Que reunidos en la fecha se llevó a cabo la **SUSTENTACIÓN** de la **TESIS**, y después de las respuestas satisfactorias a las preguntas y objeciones formuladas por el Jurado Evaluador, y practicada la votación han obtenido la siguiente calificación:

dieciocho (18)

en conformidad con el Art. 34.° del Reglamento para la obtención Título Profesional de Licenciado (a) en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima, 03 de setiembre de 2026

Dra. Ana María Muñoz Jáuregui
Presidente

Mg. Margarita Eva Lobatón Erazo
Miembro

Mg. Luz Rocío Aguilar Bernaola
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **Celia Bertha Vargas de la Cruz** en mi condición de asesor acreditado mediante Resolución Decanal N° 000490-2026-D-FFB/UNMSM.

trabajo de tesis, cuyo título es **"Potencial probiótico de bacterias ácido lácticas aisladas de leche de cabra (*Capra aegagrus hircus*) con dieta de algarrobo (*Neltuma pallida*) de la región Piura"**, presentado por el bachiller **Margareth Diana Pretel Sanchez**, para optar el grado de al Título Profesional de Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación realizados mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado presenta un **10 % de similitud, nivel PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado de para optar al Título Profesional de Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Lima, 31 de agosto de 2026

Firma del Asesor:



Nombres y Apellidos del asesor: Celia Bertha Vargas de la Cruz

DNI: 42354741

RESUMEN

Introducción: La leche de cabra (*Capra aegagrus hircus*) destaca por su alto valor nutricional y su buena digestibilidad. La inclusión del algarrobo (*Neltuma pallida*) en la dieta animal, caracterizado por su alto contenido de fibra y polifenoles, actúa como promotora de la proliferación de bacterias beneficiosas. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial probiótico in vitro de bacterias ácido-lácticas (BAL) aisladas de leche de cabra cruda bajo esta influencia dietética específica. **Metodología:** Se realizó el aislamiento primario de BAL en medio MRS suplementado con nistatina y cicloheximida, seguido de su caracterización fenotípica preliminar (tinción Gram, catalasa y oxidasa) e identificación molecular mediante secuenciación del gen ARNr 16S y análisis filogenético. Posteriormente, las cepas se evaluaron mediante pruebas de tolerancia a la acidez (pH 2.0-5.0), tolerancia al jugo pancreático simulado, tolerancia a sales biliares (0.3%), susceptibilidad a antibióticos y actividad antimicrobiana frente a patógenos. **Resultados:** Se identificaron cinco cepas: *Lactiplantibacillus plantarum* L7, *Lactobacillus pentosus* L8, *Lacticaseibacillus paracasei* L15, *Lactobacillus casei* L21 y *Lactiplantibacillus argentoratensis* L29. En condiciones de acidez (pH 2.0), L8 y L21 mantuvieron viabilidad significativa (5.10 y 3.39 $\log_{10}$ UFC/mL, respectivamente). Ante el jugo pancreático, L7 y L8 presentaron la mayor supervivencia (>91%), mientras que L21 sufrió lisis total. Todas toleraron sales biliares al 0,3% y mostraron un perfil de seguridad y de susceptibilidad antibiótica. En la actividad antimicrobiana, los extractos inhibieron *Listeria monocytogenes*, destacando la cepa L7 con la mayor potencia (CMI de 6,00 mg/mL). **Conclusión:** Las cepas silvestres aisladas de leche de cabra con dieta de algarrobo poseen una robusta tolerancia gastrointestinal, bioseguridad y una actividad antimicrobiana óptima in vitro, lo que demuestra un alto potencial probiótico para su aplicación en la industria de alimentos funcionales.

Palabras clave: bacterias ácido lácticas, potencial probiótico, *Capra aegagrus hircus, Neltuma pallida*, robustez gastrointestinal

ABSTRACT

Introduction: Goat milk (*Capra aegagrus hircus*) stands out for its high nutritional value and digestibility. The inclusion of carob (*Neltuma pallida*) in the animal diet, characterized by its high fiber and polyphenol content, promotes the proliferation of beneficial bacteria. This study aimed to evaluate the in vitro probiotic potential of lactic acid bacteria (LAB) isolated from raw goat milk under this dietary influence. **Methodology:** Primary isolation of LAB was performed on MRS medium supplemented with nystatin and cycloheximide, followed by preliminary phenotypic characterization (Gram staining, catalase, and oxidase) and molecular identification through 16S rRNA gene sequencing and phylogenetic analysis. Subsequently, the strains were evaluated using tolerance tests to acidity (pH 2.0-5.0), tolerance to simulated pancreatic juice, tolerance to bile salts (0.3%), antibiotic susceptibility, and antimicrobial activity against pathogens. **Results:** Five strains were identified: *Lactiplantibacillus plantarum* L7, *Lactobacillus pentosus* L8, *Lacticaseibacillus paracasei* L15, *Lactobacillus casei* L21, *and Lactiplantibacillus argentoratensis* L29. Under acidic conditions (pH 2.0), L8 and L21 maintained significant viability (5.10 y 3.39 $\log_{10}$ CFU/mL). Against pancreatic juice, L7 and L8 exhibited the highest survival rate (>91%), whereas L21 underwent complete lysis. All strains tolerated 0.3% bile salts and showed a safe antibiotic susceptibility profile. Regarding antimicrobial activity, the extracts inhibited Listeria monocytogenes, with strain L7 showing the highest potency (MIC of 6.00 mg/mL). **Conclusion:** Wild strains isolated from goat milk under a mesquite diet exhibit robust gastrointestinal tolerance, biosafety, and optimal in vitro antimicrobial activity, demonstrating high probiotic potential for use in the functional food industry.

Keywords: Lactic acid bacteria, Probiotic potential, *Capra aegagrus hircus*, *Neltuma pallida*, Gastrointestinal robustness.