



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
Creada por Ley N° 29304  
**COMISION ORGANIZADORA**  
**CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA**  
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"



**RESOLUCION DE CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA**  
**N° 359-2025-CCO-UNJ**

Jaén, 23 de mayo de 2025.

**VISTOS:**

La Solicitud con Expediente N° 1304, de fecha 16 de mayo de 2025, emitido por Gildert Pérez Cubas, Fiorella Nicolle Guerra Medina, Ademar De La Cruz Pérez, Gerald Josué Chinchay Reymundo y Ruth Emilia Pardo Pérez, estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén, Oficio N° 871-2025-VPI-CO-UNJ, de fecha 19 de mayo de 2025, emitido por la Vicepresidenta de Investigación, Acuerdo N° 424-2025-SO-CCO-UNJ, de Sesión Ordinaria de Consejo de Comisión Organizadora N° 020-2025-SO-CCO-UNJ, de fecha 22 de mayo de 2025, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, conforme al 4to párrafo del Artículo 18°, de la Constitución Política del Estado, concordante con el Artículo 8°, de la Ley N° 30220-Ley Universitaria, así como con el Artículo 6° del Estatuto de la Universidad Nacional de Jaén, el Estado reconoce la autonomía Universitaria en su régimen normativo, de gobierno, académico, investigación administrativo y económico;

Que, el Sr. Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, es el personero y representante legal de la Universidad conforme a lo dispuesto por la Ley Universitaria N° 30220, tiene a su cargo y Dedicación Exclusiva la Dirección, Conducción y Gestión del Gobierno Universitario en todos sus ámbitos. Y de acuerdo al Numeral 6.1.5, literal d) de la Norma Técnica "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en proceso de Constitución", aprobado mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, modificado por Resolución Viceministerial N° 055-2022-MINEDU, son funciones del Presidente de la Comisión Organizadora, Emitir resoluciones en los ámbitos de su competencia;

Que, a través de la Ley 27658-Ley Marco de la Modernización de la Gestión del Estado, se faculta a las entidades, regular sus procesos para la obtención de mayores niveles de eficiencia a fin de brindar una mejor atención a la ciudadanía, priorizando y optimizando el uso de recursos públicos;

Que, mediante Artículo 1° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444-Ley de Procedimiento Administrativo General establece que los actos de administración interna de las entidades están destinadas a organizar o hacer funcionar sus propias actividades o servicios; los mismos que son regulados por cada entidad con sujeción a las disposiciones del Título Preliminar de la Ley N° 27444 y aquellas normas que lo establezcan;

Que, mediante numeral 73.3 del Artículo 73° del mismo cuerpo normativo señalado en el párrafo precedente, señala que: "Cada Entidad es competente para realizar tareas materiales necesarias para el eficiente cumplimiento de su misión y objetivos";

Que, mediante Artículo 29° de la Ley Universitaria, Ley N° 30220, referente a la Comisión Organizadora, establece que: "La Comisión Organizadora tiene a su cargo la aprobación del estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica y administrativa de la universidad, formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno que, de acuerdo a la citada Ley";

Que, mediante Artículo 48° de la Ley Universitaria, Ley N° 30220 establece que: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
Creada por Ley N° 29304  
**COMISION ORGANIZADORA**  
**CONSEJO DE COMISION ORGANIZADORA**  
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"



N° 359 -2025-CCO-UNJ

23-MAYO-2025

través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas”;

Que, mediante Resolución de Consejo de Comisión Organizadora N° 065-2025-CCO-UNJ, de fecha 06 de febrero de 2025, emitido por el Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, se resuelve, APROBAR el Código de Ética para la Investigación Científica de la Universidad Nacional de Jaén;

Que, mediante Capítulo X: Disposiciones Finales del Código de Ética para la Investigación Científica de la Universidad Nacional de Jaén, establece que: “Todo tema o situación que no está contenido en el presente Código, será resuelto por el Comité de Ética en Investigación Científica en primera instancia, y la Comisión Organizadora en segunda instancia, según sea el caso”;

Que, mediante Resolución de Consejo de Comisión Organizadora N° 167-2025-CCO-UNJ, de fecha 21 de marzo de 2025, emitido por el Presidente de la Comisión Organizadora, se resuelve, APROBAR las Áreas y Líneas de Investigación de la Universidad Nacionalidad de Jaén;

Que, mediante Solicitud con Expediente N° 1304, de fecha 16 de mayo de 2025, emitido por Gildert Pérez Cubas, Fiorella Nicolle Guerra Medina, Ademar De La Cruz Pérez, Gerald Josué Chinchay Reymundo y Ruth Emilia Pardo Pérez, estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén solicitan la aprobación por parte de la Comisión Organizadora de su Artículo de Investigación titulado “ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA IN VITRO DE SUSTANCIAS PRODUCIDAS POR Actobacillus spp. CONTRA Streptococcus mutans AISLADO DE LA CAVIDAD ORAL DE NIÑOS SIN CARIES”, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo académico e investigativo de su Escuela Profesional y por ende de la universidad, difundiendo el trabajo realizado en una revista científica de alto prestigio e impacto. Asimismo, indica que mediante Oficio N° 005-2025/VPI-UNJ/CE el Comité de Ética no puede emitir constancia de aprobación por lo que en mérito de lo dispuesto en el Capítulo X: Disposiciones Finales del Código de Ética para la Investigación Científica de la Universidad Nacional de Jaén, establece que: “Todo tema o situación que no está contenido en el presente Código, será resuelto por el Comité de Ética en Investigación Científica en primera instancia, y la Comisión Organizadora en segunda instancia, según sea el caso”;

por lo que solicita a la Comisión Organizadora la aprobación del Artículo de Investigación en mención;

Que, mediante Oficio N° 871-2025-VPI-CO-UNJ, de fecha 19 de mayo de 2025, emitido por la Vicepresidenta de Investigación solicita la aprobación de Artículo de Investigación titulado “ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA IN VITRO DE SUSTANCIAS PRODUCIDAS POR Actobacillus spp. CONTRA Streptococcus mutans AISLADO DE LA CAVIDAD ORAL DE NIÑOS SIN CARIES”, mediante Acto Resolutivo previa aprobación en Sesión de Comisión Organizadora;

Que, el pleno del Consejo de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, en Sesión Ordinaria N° 020-2025-SO-CCO-UNJ, de 22 de mayo de 2025, emite el siguiente: Acuerdo N° 424-2025-SO-CCO-UNJ, por **UNANIMIDAD**, APROBAR el Artículo de Investigación titulado “ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA IN VITRO DE SUSTANCIAS PRODUCIDAS POR Actobacillus spp. CONTRA Streptococcus mutans AISLADO DE LA CAVIDAD ORAL DE NIÑOS SIN CARIES”, que tiene como autores a: Gildert Pérez cubas, Fiorella Nicolle Guerra



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
Creada por Ley N° 29304  
**COMISION ORGANIZADORA**  
**CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA**  
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"



N° 359 -2025-CCO-UNJ

23-MAYO-2025

Medina, Ademar De la Cruz Pérez, Gerald Josué Chinchay Reymundo, Ruth Emilia Pardo Pérez, estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén;

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Artículo 18°, de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 30220-Ley Universitaria, a las "Disposiciones para la Constitución y funcionamiento de las Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en proceso de Constitución", aprobada mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, modificada con Resolución Viceministerial N° 055-2022-MINEDU y Resolución Viceministerial N° 053-2023-MINEDU, el Estatuto de la Universidad Nacional de Jaén, aprobado mediante Resolución N° 304-2020-CO-UNJ, de fecha 29 de setiembre de 2020, y;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** el Artículo de Investigación titulado "ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA IN VITRO DE SUSTANCIAS PRODUCIDAS POR *Actobacillus spp.* CONTRA *Streptococcus mutans* AISLADO DE LA CAVIDAD ORAL DE NIÑOS SIN CARIES", el mismo que en anexo forma parte integrante de la presente Resolución, cuyos autores son los siguientes estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén:

NOMBRES Y APELLIDOS	DNI
Gildert Pérez Cubas	74386866
Fiorella Nicolle Guerra Medina	77542473
Ademar De La Cruz Pérez	76254089
Gerald Josué Chinchay Reymundo	71703186
Ruth Emilia Pardo Pérez	73701105

**ARTÍCULO SEGUNDO.- NOTIFICAR** la presente Resolución a las instancias correspondientes para su conocimiento y fines.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER LA PUBLICACIÓN** en el Portal Web Institucional de la Universidad Nacional de Jaén [www.unj.edu.pe](http://www.unj.edu.pe)

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.**

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN  
Abg. Brian Alejandro Max Zagarra  
SECRETARIO GENERAL

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN  
COMISION ORGANIZADORA  
Dr. Severino Apolinar Risco Zapata  
PRESIDENTE

**“Actividad antimicrobiana in vitro de sustancias producidas por *Lactobacillus spp.*  
contra *Streptococcus mutans* aislado de la cavidad oral de niños sin caries”**

Gildert Pérez Cubas<sup>1</sup> ; Fiorella Nicolle Guerra Medina<sup>2</sup> ; Ademar De La Cruz Pérez<sup>3</sup> ; Ruth Emilia Pardo Pérez<sup>4</sup> ;

Gerald Josué Chinchay Reymundo<sup>5</sup> 

Correspondencia:

Gildert Pérez Cubas

+51 982 317 817

[gildert.perez@est.unj.edu.pe](mailto:gildert.perez@est.unj.edu.pe)

## RESUMEN

El objetivo fue evaluar la capacidad antimicrobiana de sobrenadantes de *Lactobacillus spp.* aislado de exudado vaginal contra *Streptococcus mutans*, bacteria asociada a la caries dental. La investigación busca alternativas naturales para prevenir la colonización de *S. mutans* en la cavidad oral infantil. Se aislaron *Lactobacillus spp.* de exudado vaginal y *S. mutans* de saliva de niños de 6 a 10 años sin presencia de caries, usando Agar Man Rogosa y Sharpe (MRS) y Mitis Salivarius, respectivamente. La identificación se confirma mediante tinción de GRAM y pruebas bioquímicas (catalasa, oxidasa y fermentación de carbohidratos). El efecto antimicrobiano se evaluó con el método de difusión en disco, impregnando discos con sobrenadante de *Lactobacillus spp.* y colocándolos sobre Agar Müller-Hinton con *S. mutans*. Se observaron halos de inhibición de 10 a 13,5 mm en algunas cepas, lo que evidencia su acción antimicrobiana. Los resultados indicaron que algunas cepas de *Lactobacillus spp.* producen bacteriocinas capaces de inhibir a *S. mutans*. Esto sugiere su potencial como agentes preventivos contra la caries dental y la necesidad de continuar con estudios para identificar las cepas con mayor efecto inhibidor.

**Palabras clave:** bacteriocinas, halo de inhibición, microbiota bucal, placa bacteriana, activación antimicrobiana.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the antimicrobial capacity of supernatants of *Lactobacillus spp.* isolated from vaginal exudate against *Streptococcus mutans*, bacteria associated with dental caries. The research seeks natural alternatives to prevent the colonization of *S. mutans* in the children's oral cavity. *Lactobacillus spp.* were isolated. of vaginal exudate and *S. mutans* from saliva of children aged 6 to 10 years without the presence of caries, using Man Rogosa and Sharpe Agar (MRS) and Mitis Salivarius, respectively. Identification is confirmed by GRAM staining and biochemical tests (catalase, oxidase, and carbohydrate fermentation). The

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Jaén. Jaén, Perú. Email: [gildert.perez@est.unj.edu.pe](mailto:gildert.perez@est.unj.edu.pe) / 0009-0001-4411-8700

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Jaén. Jaén, Perú. Email: [fiorella.guerra@est.unj.edu.pe](mailto:fiorella.guerra@est.unj.edu.pe) / 0009-0003-7934-4163

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Jaén. Jaén, Perú. Email: [ademar.delacruz@est.unj.edu.pe](mailto:ademar.delacruz@est.unj.edu.pe) / 0009-0007-3547-773X

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Jaén. Jaén, Perú. Email: [ruth.pardo@est.unj.edu.pe](mailto:ruth.pardo@est.unj.edu.pe) / 0000-0002-5299-0099

<sup>5</sup> Universidad Nacional de Jaén. Jaén, Perú. Email: [gerald.chinchay@est.unj.edu.pe](mailto:gerald.chinchay@est.unj.edu.pe) / 0009-0006-6000-1402

antimicrobial effect was evaluated with the disk diffusion method, impregnating disks with supernatant of *Lactobacillus spp.* and placing them on Müller-Hinton Agar with *S. mutans*. Inhibition zones of 10 to 13,5 mm were observed in some strains, which demonstrates their antimicrobial action. The results indicated that some strains of *Lactobacillus spp.* produce bacteriocins capable of inhibiting *S. mutans*, this suggests their potential as preventive agents against dental caries and the need to continue studies to identify the strains with the greatest inhibitory effect.

**Keywords:** bacteriocins, zone of inhibition, oral microbiota, bacterial plaque, antimicrobial activation.

## INTRODUCCIÓN

La Estrategia Mundial sobre Salud Bucodental fue aprobada durante la 75ª Asamblea Mundial de la Salud, celebrada en mayo de 2022. Posteriormente, en 2023, el borrador del Plan de Acción Mundial sobre Salud Bucodental (2023 – 2030) fue sometido a revisión por los órganos competentes de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Según estimaciones de la OMS en 2022, aproximadamente 3500 millones de personas en el mundo padecen enfermedades bucodentales, de las cuales tres de cada cuatro residen en países de ingresos medianos. Asimismo, se calcula que cerca de 2000 millones de personas presentan caries en dientes permanentes, mientras que 514 millones de niños padecen esta afección en la dentición temporal<sup>1</sup>.

La alta prevalencia de esta condición resalta la magnitud del problema de salud dental a nivel global, con un impacto significativo en la población. Debido a que *Streptococcus mutans* es un microorganismo clave en el desarrollo de la caries, su estudio es fundamental para reducir su incidencia y mejorar la salud bucodental, ya que contribuye a la formación de placa bacteriana y facilita el proceso cariogénico<sup>2,3,4,5,6,7</sup>.

En los últimos años, se ha observado una reducción en la prevalencia de caries dentales, particularmente en los países en vías de desarrollo. No obstante, esta patología continúa representando un problema de salud pública a nivel mundial, con una mayor incidencia en la población infantil. Actualmente, la caries dental es considerada una consecuencia de la disbiosis bacteriana, lo que reafirma su naturaleza multifactorial. La identificación de *S. mutans* como el principal microorganismo asociado al desarrollo de la caries ha impulsado la implementación de estrategias preventivas y de control dirigidas a eliminar o reducir su presencia en la cavidad bucal. *S. mutans* es la bacteria oral más ampliamente estudiada y reconocida por su elevada capacidad cariogénica<sup>2,6,7,8</sup>.

Diversos estudios sobre las características físicas y la actividad biológica de biopolímeros, como el quitosano de alto y bajo peso molecular (QAPM y QBPM) y el alginato de sodio (Al-Na), han evidenciado su capacidad para generar estructuras con la propiedad de agrupar, aglomerar y atrapar microorganismos. Investigaciones previas han evidenciado que tanto el QBPM como el Al-Na inhiben la adhesión del patógeno a las perlas de hidroxiapatita y a las células epiteliales de la cavidad bucal<sup>9,10</sup>.

Un estudio llevado a cabo en Bolivia en el año 2020, titulado “Inhibición de *Streptococcus mutans* aislado de la cavidad oral de niños sin caries mediante sustancias antagónicas producidas por *Lactobacillus spp.*”, concluyó que la cepa *Lactobacillus Z2 (L. fermentum)* presentó la mayor capacidad inhibitoria contra *S. mutans*, evidenciada por la formación del halo de inhibición de mayor diámetro. Asimismo, se determinó que el 63% de los niños evaluados albergaban *Lactobacillus* en su saliva sin actividad antagónica, mientras que el 37% presentaba *Lactobacillus* con capacidad antagónica contra *S. mutans*. De estas cepas con actividad inhibitoria, el 1% correspondía a niños con caries, el 11% a niños sin caries activa y el 25% a aquellos completamente libres de caries<sup>2</sup>.

En Uruguay, durante el año 2020, se llevó a cabo un estudio en niños de hasta 36 meses de edad con el propósito de evaluar la adquisición de *Streptococcus* del grupo *mutans* en relación con el nivel socioeconómico y cultural. Los resultados indicaron que, de los 20 niños que finalizaron el estudio, 4 presentaron una adquisición transitoria de la bacteria, con una edad promedio de 10,6 meses. Asimismo, se determinó que la edad promedio de colonización fue de 18,6 meses. Además, el 75% de los niños colonizados presentaban molares erupcionados, mientras que el 25% mostraban incisivos erupcionados<sup>11</sup>. En Chile, en el año 2019, se llevó a cabo un estudio de genotipificación de *Streptococcus mutans* con el objetivo de evaluar su relación con pacientes pediátricos. Los resultados evidenciaron la presencia de un único genotipo en cada muestra analizada, en lugar de múltiples variantes. En consecuencia, no se encontraron indicios

que sustenten la necesidad de que un paciente presente todos los genotipos de *S. mutans* para estar experimentando actividad de caries<sup>12</sup>.

El presente estudio tiene como finalidad analizar la capacidad inhibitoria del sobrenadante de cepas de *Lactobacillus spp.*, aisladas a partir de exudado vaginal, frente a *Streptococcus mutans*.

Los hallazgos obtenidos contribuirán al desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas, como el uso de probióticos, los cuales representan un modelo ampliamente investigado de alimentos funcionales debido a los diversos beneficios que proporcionan a la salud del huésped.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es un estudio de tipo básico, descriptivo y experimental, con el enfoque de ampliar el conocimiento científico mediante teorías y conceptos fundamentales, sin aplicación inmediata. Tiene por objetivo analizar y documentar las características y comportamientos de un fenómeno específico, así como analizar los efectos de una variable independiente sobre una variable dependiente mediante la manipulación y el control de las condiciones experimentales. Utiliza métodos rigurosos para probar hipótesis y establecer bases para futuras investigaciones aplicadas y avances tecnológicos<sup>13,14</sup>.

### **Aislamiento, Selección e Identificación de *Lactobacillus spp.***

Las muestras consistieron en exudados vaginales de mujeres saludables, con edades entre 18 y 30 años, seleccionadas de manera no aleatoria, de la ciudad de Jaén, Cajamarca, Perú. Siendo los criterios de exclusión: mujeres mayores a los 30 años, se encuentren en etapa de gestación y hayan tenido alguna infección que comprometa la microbiota natural de la vagina. Las muestras vaginales fueron recolectadas con el consentimiento informado de las donantes, quienes las obtuvieron usando un hisopo estéril<sup>15</sup>. Las muestras se colocaron en tubos estériles con 5 mL de Caldo MRS e incubaron a 37 °C por 24 horas en anaerobiosis (GasPak). Seguido, se inoculó una alícuota de cada muestra en placas con Agar Man Rogosa y Sharpe (MRS), incubándolas a 37 °C en condiciones de anaerobiosis mediante el sistema GasPak durante 24 a 48 horas<sup>16</sup>. Las cepas de *Lactobacillus spp.* fueron seleccionadas según su morfología colonial y observación microscópica tras la tinción de GRAM.

Al realizar las pruebas para la identificación del género *Lactobacillus*, se comprobó que la muestra restante mostraba dichas características distintivas del género: resultó negativo para catalasa, oxidasa, producción de ácidos a partir de glucosa y motilidad, sin reducción de nitratos a nitritos ni producción de sulfuro de hidrógeno<sup>16,17</sup>.

### **Aislamiento, Selección e Identificación de *Streptococcus mutans*.**

Las muestras para el aislamiento de *S. mutans* provinieron de la saliva de niños de entre 6 y 10 años de edad, sin presencia de caries dental<sup>18</sup>. Las muestras de saliva no estimuladas, obtenidas en ayunas, se recolectó en tubos de ensayos completamente estériles. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: no haberse cepillado los dientes, no haber consumido antibióticos en los últimos 3 meses, y contar con la firma del consentimiento por parte de los padres, así como la confirmación del acuerdo por parte de los niños<sup>2,19</sup>. Se excluyó a los niños que han recibido antibioterapia o suplemento de hierro en los últimos 6 meses, así como aquellos que habían recibido profilaxis odontológica en el mes previo al examen<sup>20</sup>. Posteriormente, la muestra fue transportada a 4 °C en un contenedor refrigerante<sup>2,21</sup>, hasta el Laboratorio de Microbiología Médica de la Escuela Profesional de Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Universidad Nacional de Jaén (UNJ) para su procesamiento inmediato.

Las muestras de saliva fueron vertidas en tubos de ensayos completamente estériles con Caldo Brain Heart Infusión para favorecer la reactivación y crecimiento de *S. mutans* debido a su alto contenido en nutrientes, luego, se incubaron a 37 °C durante 24 a 48 horas mediante el sistema GasPak. Seguido, con la ayuda de un asa bacteriológica en anillo se realizó la siembra sobre el medio selectivo Agar Mitis Salivarius, incubándolas a 37 °C durante 24 a 48 horas en condiciones de anaerobiosis. Posteriormente, se identificaron las colonias puntiformes características del género *Streptococcus* para luego, realizar un aislamiento de cultivo puro en Agar Mitis Salivarius.

Para su identificación, se llevó a cabo la tinción de GRAM donde se visualizaron cocos en cadenas cortas. Además, se evaluaron el tipo de hemólisis en Agar Sangre (Gamma hemolíticas), asimismo, como pruebas confirmatorias, se realizaron las pruebas de catalasa (negativa); oxidasa (negativa); fermentación de hidratos de carbono: glucosa (positiva),

sacarosa (positiva), maltosa (positiva), lactosa (positiva); prueba de manitol y sorbitol (positiva) y la prueba de sensibilidad a la bacitracina (negativa)<sup>21</sup>.

### **Actividad antimicrobiana de *Lactobacillus spp.* contra *S. mutans***

#### **Preparación del inóculo**

Se aislaron cuatro cepas de *Lactobacillus spp.*, las cuales fueron previamente identificadas en placas con Agar (MRS) tras ser incubadas durante 24 a 48 horas en condiciones de anaerobiosis a 37 °C. transcurrido ese tiempo, se añadió 5 mL de Caldo MRS, se realizó un barrido con la ayuda de hisopos estériles y se recogió la muestra bacteriana de la superficie, transfiriéndola a tubos de ensayos bajo condiciones estériles. Tras haber sido incubadas durante 24 a 48 horas en condiciones de anaerobiosis mediante el sistema GasPak, estos tubos fueron sometidos a una centrifugación de 4000 rpm durante 20 minutos. Obteniéndose el sobrenadante requerido para impregnar nuestros discos y evaluar el efecto antimicrobiano.

#### **Elaboración de los discos inhibitorios**

Para la elaboración de los discos de sensibilidad de 5 mm de diámetro, se utilizó papel filtro como base. Posteriormente, los discos se colocaron en vasos precipitados y se esterilizaron en la estufa a 121 °C durante 30 minutos. Seguido, los discos esterilizados se humedecieron con 5 µL del sobrenadante de cada cepa de *Lactobacillus spp.*, posteriormente, se dejó reposar durante 5 minutos. Finalmente, los discos fueron distribuidos uniformemente en el medio con Agar Müller-Hinton con una distancia de 25 mm entre ellos.

#### **Actividad antimicrobiana (método de disco difusión)**

Para realizar la actividad antimicrobiana de las cepas identificadas de *Lactobacillus spp.*, la turbidez de las suspensiones se ajustó al estándar 0,5 del Nefelómetro de McFarland, correspondiente a  $1.5 \times 10^8$  UFC/mL, mediante la adición de inóculos en cantidades precisas. Se emplearon medios de cultivo con Agar Müller-Hinton y se colocaron cuatro discos con

sobrenadantes correspondiente a cada una de las cepas de *Lactobacillus spp.* con tres repeticiones por especie de *Streptococcus (S. mutans)*.

Además, se incluyeron un control positivo (Ciprofloxacina – CIP de 5 µg) y un control negativo (solución salina fisiológica). Los discos de sensibilidad se dispusieron sobre el medio de cultivo utilizando agujas y pinzas estériles, presionando ligeramente para asegurar que hicieran un contacto total con la superficie, las mediciones de los halos se realizaron tras haber transcurrido 24 horas, con la ayuda de una regla milimetrada.

### **Análisis de datos**

Para preparar las diferencias en los promedios (o medias) entre los distintos halos de inhibición formados se utilizó la siguiente fórmula estadística (análisis de varianza-Anova).

## RESULTADOS

**Tabla 1:** Evaluación del efecto antimicrobiano de cepas de *Lactobacillus spp.* contra *S. mutans*.

Tiempo	Patógeno	Repetición	Halos de inhibición (mm)				Control positivo	Control negativo
			<i>L<sub>a</sub></i>	<i>L<sub>b</sub></i>	<i>L<sub>c</sub></i>	<i>L<sub>d</sub></i>		
24 horas	<i>S. mutans</i>	1	12,5	12	10	13,5	42	-
		2	12	10	10	13,5	42	-
		3	12,8	12	12	13	42	-

L señala el número de cepas de *Lactobacillus spp.*

La tabla 1 presenta una evaluación del efecto antimicrobiano del sobrenadante de 4 cepas de *Lactobacillus spp.* contra *S. mutans*, incluyendo tres repeticiones, luego de 24 horas, *Lactobacillus L<sub>a</sub>*, *L<sub>b</sub>*, *L<sub>c</sub>* y *L<sub>d</sub>* mostraron zonas de inhibición. Siendo *Lactobacillus L<sub>d</sub>* la cepa que formó el halo de mayor diámetro en la primera y segunda repetición.

## DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos en la presente investigación, se observó que la actividad antimicrobiana de las cepas *L<sub>a</sub>*, *L<sub>b</sub>*, *L<sub>c</sub>* y *L<sub>d</sub>* de *Lactobacillus* mostraron efecto antimicrobiano contra *S. mutans*, formando halos de inhibición promedio. Estos hallazgos coinciden con la investigación realizada por Torrez et al.<sup>2</sup> en 2020 en Bolivia, realizó un estudio experimental titulado “Inhibición de *Streptococcus mutans* aislado de cavidad oral de niños sin caries mediante sustancias antagónicas producidas por *Lactobacillus spp.*”, reportó que *Lactobacillus Z2 (L. fermentum)* produce una sustancia antagónica que genera la formación del halo inhibitorio de un diámetro mayor contra *S. mutans*, demostrando, mediante tres métodos, la acción de una bacteriocina (proteína enzimática). Similarmente, Yandún et al.<sup>3</sup> con su investigación de tipo experimental, realizado en Ecuador en 2024 “Evaluación de especies de *Lactobacillus* como una forma de protección natural contra *Streptococcus mutans*” se concluyó que *L. delbruekii* formó un halo de inhibición promedio. En la misma línea *L. fermentum* presentó mejores resultados de inhibición frente a *S. mutans*.

Un aspecto relevante, en el presente estudio, es la extensión de los halos inhibitorios observados, registrándose longitudes que oscilan entre los 10 a 13,5 mm de halo en un periodo de incubación de 24 horas. Azizian et al.<sup>22</sup> en 2019 en Irán realizó su investigación sobre Inhibición, realizada mediante el método de difusión con cepas de *L. fermentum* y *L. delbruekii*, también observaron halos de inhibición. Sin embargo, sus resultados difieren de esta presente investigación, ya que reportan zonas inhibitorias en un rango de 17 a 23 mm en 48 horas. Además, en su investigación utilizaron más de 30 especies de *Lactobacillus spp.*, incluyendo *L. fermentum*, *L. delbruekii*, *L. gasseri*, *L. salivarius*, *L. vaginalis* y *L. curvatus*, que fueron evaluadas frente a patógenos como *K. pneumoniae*, *S. typhimurium*, *Y. faecium*, *S. mutans*, entre otros, lo que aportó una mayor diversidad y riqueza a sus resultados. No obstante, ambos

estudios coinciden en que las cepas de *Lactobacillus* mostraron un notable potencial antimicrobiano.

Garza et al.<sup>23</sup> en su estudio realizado en Mexico en 2018, titulado “Impacto de *Lactobacillus casei* Shirota sobre *Streptococcus mutans* presente en aparatología ortodóntica infantil”, se concluyó que *L. casei* Shirota logró reducir la concentración de bacterias en los dispositivos tratados con Peroxidín, se evidenció que no existían diferencias significativas entre ambas sustancias, tanto en la cuantificación total de bacterias como en la específica para *S. mutans*. Asimismo, los autores Aguilar et al.<sup>24</sup> en 2021, en México, realizo un estudio experimental titulado “Obtención y caracterización de bacteriocinas a partir de bacterias ácido lácticas aisladas de leche humana”, en el que se indicó que las bacteriocinas producidas por los *Lactobacillus* forman poros en la membrana de *S. mutans*, lo que provoca la liberación de su contenido celular y su posterior muerte. Por último, López et al.<sup>25</sup> en 2023, en México, en su estudio titulado “Mecanismo de acción de los probióticos en la inhibición de microorganismos cariogénicos”, se descubrió que las cepas de *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. casei* y *L. fermentum* produjeron bacteriocinas que inhibieron de manera eficaz a *A. viscosus* y *S. mutans*, confirmando el potencial de los *Lactobacillus spp.* como probióticos en el control de bacterias cariogénicas.

## CONCLUSIÓN

Se evidenció efecto antimicrobiano contra *Streptococcus mutans* por parte de las cepas de *Lactobacillus L<sub>a</sub>, L<sub>b</sub>, L<sub>c</sub> y L<sub>d</sub>*, siendo *L<sub>b</sub>* y *L<sub>c</sub>* las cepas de *Lactobacillus spp.* que formaron los halos de inhibición de menor diámetro y *Lactobacillus L<sub>d</sub>* formó el halo de inhibición de mayor diámetro. Estos hallazgos respaldan el potencial uso de *Lactobacillus spp.* en estrategias probióticas para la prevención de caries, lo que amerita futuras investigaciones en modelos clínicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Sobre la Situación Mundial de la Salud Bucodental Hacia la Cobertura Sanitaria Universal para la Salud Bucodental de Aquí a 2030. Resumen Ejecutivo. World Health Organization; 2022. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375727/9789240085961-spa.pdf>
2. Vista de Inhibición de *Streptococcus mutans* aislado de cavidad oral de niños sin caries mediante sustancia antagonica producida por *Lactobacillus spp.* [Internet]. [citado 2024 Dic 7]. Disponible en: <https://www.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/181/23>
3. Ernesto C, Ramírez Y. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA DE ODONTOLOGIA Evaluación de especies de *Lactobacillus* como medio de protección natural contra *Streptococcus mutans* Trabajo de Titulación para optar al título de Odontólogo Autor. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13941/3/Yand%C3%BAAn%20Ram%C3%ADrez%2C%20.%20%282024%29%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20especies%20de%20Lactobacillus%20como%20medio%20de%20protecci%C3%B3n%20natural%20contra%20Streptococcus%20mutans..pdf>
4. Lucía Chamorro-Jiménez A, Ospina-Cataño A, Camilo Arango-Rincón J, María Martínez-Delgado C. Effect of secretory IgA on the adherence of *Streptococcus Mutans* on human teeth Acción de la inmunoglobulina A secretora en el proceso de adherencia del *Streptococcus mutans* al diente humano. Disponible en: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-AccionDeLaInmunoglobulinaASecretoraEnElProcesoDeAd-4779725%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-AccionDeLaInmunoglobulinaASecretoraEnElProcesoDeAd-4779725%20(1).pdf)
5. Fenotipos-de-*Streptococcus-Mutans*-en-párvulos-chilenos-de-bajo-nivel-socioeconómico,-con-y-sin-experiencia-de-caries. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130156/Fenotipos-de-Streptococcus-Mutans-en-p%C3%A1rvulos-chilenos-de-bajo-nivel-socioecon%C3%B3mico%2C-con-y-sin-experiencia-de-caries.pdf?sequence=1>
6. Gamboa F, García DA, Lamby CP, Sarralde AL. Biotipos y susceptibilidad antimicrobiana de *S. mutans* en niños con y sin caries dental. Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. 2016 Oct 4;45(2):288. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/59944/57223>

7. **Jiménez Rodríguez AL.** Determinación del efecto antimicrobiano sobre *Streptococcus mutans* y actividad buffer salival de una pasta dental que contiene nano-bio-molécula Nbelyax® *in vivo* [Tesis]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2021. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000811798/3/0811798.pdf>
8. Callohuanza TD. Efecto *in vitro* de los adhesivos Optibond All in One y Fusión Self Eth Bond sobre cepas ATCC de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius* y *Actinomyces odontolyticus*. [Tesis]. Arequipa: Universidad Católica Santa María; 2016. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8be9dda2-30c2-4d34-8881-dd9a591b44d4/content>
9. Virga C, Cornejo LS, Calamari SE, Bojanich MA, Landa C, Beltramo D, Dorronsoro de Cattoni ST. Efecto de polímeros en la agregación y adherencia sobre hidroxiapatita de cepas autóctonas de *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*. Rev Vasca Odontostomatol. 2001;11(2):30-40. Disponible en: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/BC-TES-3565%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/BC-TES-3565%20(2).pdf)
10. Bojanich A, Calamari SE, Cornejo LS, Barembaum S, Virga C, Dorronsoro S. Efecto de polímeros sobre los niveles de IgAs anti *Streptococcus mutans* y la producción de dextranos de *Streptococcus mutans* autóctonos (estudio *in vitro* e *in vivo*). Av Odontoestomatol. 2003;19(5):225-32. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v19n5/original2.pdf>
11. Caviglia I, García G. Determinación de la adquisición del *Streptococcus mutans* en un grupo de niños uruguayos de hasta 36 meses de edad. Estudio piloto. Odontoestomatología. 2020;22(35):62-71. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v22n35/1688-9339-ode-22-35-62.pdf>
12. De G, Mutans S, Su Y. UNIVERSIDAD FINIS TERRAE FACULTAD DE ODONTOLOGÍA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA. Disponible en: <https://repositorio.uft.cl/server/api/core/bitstreams/9540b7f5-87b9-458b-92a4-a16f318edadf/content>
13. Muntané J. Introducción a la investigación básica. Rapd online. 2010;33(3):1. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/341343398\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Investigacion\\_basica](https://www.researchgate.net/publication/341343398_Introduccion_a_la_Investigacion_basica)
14. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. 6a ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006 [consultado el 7 de diciembre

- de 2024]. 632 p. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez.%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodología%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
15. Sánchez L, Vichi J, Llanes M, Castro E, Soler DM, Espinosa I, et al. Aislamiento y caracterización in vitro de cepas de *Lactobacillus spp.* como candidato a probióticas. *Rev Salud Anim.* 2011;33(3):154-160. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v33n3/rsa03311.pdf>
  16. Abo-Amer AE, Shobrak MY. Partial characterization of a bacteriocin produced by *Lactobacillus salivarius* isolated from oral cavity of desert foxes. *Afr J Microbiol Res.* 2012;6:6589-99. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Partial-characterization-of-a-bacteriocin-produced-Abo-amer-Shobrak/c73a8a2dc894d10440e315e7d15b6c37df52a95e>
  17. Kandler O, Weiss N. Regular, Nonsporing Gram-Positive Rods. In: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 9th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1994. p. 1209-1234.
  18. Ilave MG, Fernández LO, Calderón KM, Villacampa SC. Eficacia de una medida preventiva para el niño con riesgo cariogénico asociada a la estabilidad de pH salival. *Odontol Sanmarquina.* 2007;10(1):25-7. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2924/2487>
  19. Briceño E, Suarez E, Michelangi C, Feliciangeli D, Otaiza E, Mendible J, Villalon M, Ceballo H, Godoy J. Código de Bioética y Bioseguridad. Capítulo 2 y 3. Ministerio de Ciencia y Tecnología (FONACIT); 2002 [citado el 8 de diciembre de 2024]. Disponible en: [https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/09/16\\_BioeticaVenezuela2002.pdf](https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/09/16_BioeticaVenezuela2002.pdf)
  20. Velásquez Sáez C, Salinas Villanueva I, Godoy Martínez P, Muñoz Martínez H, Barría Pailaquilén RM. Recuento en saliva de *Streptococcus mutans* en niños de 6 a 12 años con y sin tinciones cromógenas. *Av Odontoestomatol.* 2017;33(2):77-83. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v33n2/original3.pdf>
  21. Pérez J, Méndez L, Salinas C, Gavilánez F. Identificación y caracterización microbiológica de *Streptococcus mutans* en saliva madre-hijo, Riobamba, Ecuador. *Rev Salud Pública.* 2022;18(3):145-152. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2802/7046>
  22. Azizian K, Taghizadeh S, Hosseinpour R, et al. Inhibitory effect of isolated *Lactobacillus* from oral cavity against bacterial pathogens and its effect on health

- promotion. *Ars Pharm.* 2019;60(1):27-33. doi:10.30827/ars.v60i1.7943. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v60n1/2340-9894-ars-60-01-27.pdf>
23. Garza González CM. Impacto de *Lactobacillus casei Shirota* sobre *Streptococcus mutans* presente en aparatología ortodóntica infantil [tesis de maestría]. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2018. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/16306/1/1080290275.pdf>
24. Aguilar Uscanga BR, Balcázar López E, Páramo Chávez BF, Rodríguez Arreola A, Solís Aguilar JG, Solís Rabadán LI, Solís Pacheco JR. Obtención y caracterización de bacteriocinas a partir de bacterias ácido-lácticas aisladas de leche humana. *Rev Int Salud Bienestar Sociedad.* 2021;7(1):29-40. DOI: 10.18848/2474-5219/CGP/v07i01/29-40. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/350625885>
25. López YP, Torres-Rosas R, Argueta-Figueroa L. Mecanismos de acción de los probióticos en la inhibición de microorganismos cariogénicos. *Rev Med Clin Condes.* 2023;34(3):216-223. doi:10.1016/j.rmclc.2023.03.010. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/371150045\\_Mecanismos\\_de\\_accion\\_de\\_los\\_probioticos\\_en\\_la\\_inhibicion\\_de\\_microorganismos\\_cariogenicos](https://www.researchgate.net/publication/371150045_Mecanismos_de_accion_de_los_probioticos_en_la_inhibicion_de_microorganismos_cariogenicos)