

# Universidad Católica de Santa María

## Facultad de Odontología

### Escuela Profesional de Odontología



## EFICACIA DE BIOGOMITAS CON CEPAS PROBIOTICAS *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS* EN LA FLORA BACTERIANA DE LA CAVIDAD ORAL EN NIÑAS DEL COLEGIO "40156 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN" DEL TERCER AÑO DE PRIMARIA, AREQUIPA 2017

**Tesis presentada por el bachiller:**

Castrejón Baldárrago. Andrés Alfredo

**Para optar el Título Profesional de:**

Cirujano Dentista

**Asesora:** Dra. Barriga Flores, María del Socorro

**AREQUIPA – PERU**

**2018**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE SIN - UMACOLLO

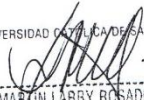
DRA RUTH ALVAREZ MONGE

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 6

Vista la solicitud que presenta don (ña ANDRÉS ALFREDO CASTREJÓN BALDÁRRAGO sobre el dictamen de la Tesis titulada EFICACIA DE BIOGOMITAS CON CEPAS PROBIOTICAS *L. RHAMNOSUS* EN LA FLORA BACTERIANA DE LA CAVIDAD ORAL EN NIÑAS DEL COLEGIO "40156 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN" DEL TERCER AÑO DE PRIMARIA, AREQUIPA 2017" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente


DRA ELSA VASQUEZ HUERTA  
DRA RUTH ALVAREZ MONGE  
DR PEDRO GALLEGOS MISAD


Arequipa, 14 de MARZO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA  
  
Dr. MARTÍN LARRY ROSADO LINARES  
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

16-03-2017  
Revisado el borrador de Tesis, se radica para corregir:  
1. Completar resumen  
2. Mejorar Introducción  
3. Fundamentos, metodología y técnicas; Ordenar el procedimiento de manera secuencial  
4. Resultados: Reestructurar - títulos - interpretación y gráficos  
5. Conclusiones - mejorar.  
04-04-2017.

Hechas las correcciones pertinentes al borrador de Tesis  
se da pase a la sustentación. 

Arequipa, 2017 Marzo 2018. 

☎ (5154) 382038 ✉ (5154) 252542 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe

0012953

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR PEDRO GALLEGOS MISAD

**BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 6**

Vista la solicitud que presenta don (ña ANDRÉS ALFREDO CASTREJÓN BALDÁRRAGO sobre el dictamen de la Tesis titulada EFICACIA DE BIOGOMITAS CON CEPAS PROBIOTICAS *L. RHAMNOSUS* EN LA FLORA BACTERIANA DE LA CAVIDAD ORAL EN NIÑAS DEL COLEGIO "40156 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN" DEL TERCER AÑO DE PRIMARIA, AREQUIPA 2017" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

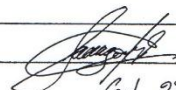
DRA ELSA VASQUEZ HUERTA  
DRA RUTH ALVAREZ MONGE  
DR PEDRO GALLEGOS MISAD

Arequipa, 14 de MARZO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA  
  
Dr. MARTÍN LARRY ROSADO LINARES  
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

*Señor Decano de la Facultad de Odontología  
Habiéndose Realizado las Correcciones Pertinentes  
en el presente borrador de Tesis, se da pase  
"Favorable" para la sustentación del mismo y los  
Tramites Correspondientes.*

  
Ed 2785

Arequipa, 2017 \_\_\_\_\_

(5154) 382038 (5154) 252542 ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe

0012951-

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DRA ELSA VASQUEZ HUERTA

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 6

Vista la solicitud que presenta don (ña ANDRÉS ALFREDO CASTREJÓN BALDÁRRAGO sobre el dictamen de la Tesis titulada EFICACIA DE BIOGOMITAS CON CEPAS PROBIOTICAS *L. RHAMNOSUS* EN LA FLORA BACTERIANA DE LA CAVIDAD ORAL EN NIÑAS DEL COLEGIO "40156 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN" DEL TERCER AÑO DE PRIMARIA, AREQUIPA 2017" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DRA ELSA VASQUEZ HUERTA  
DRA RUTH ALVAREZ MONGE  
DR PEDRO GALLEGOS MISAD

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES  
Decano de la Facultad de Odontología

Arequipa, 14 de MARZO del 2018

INFORME

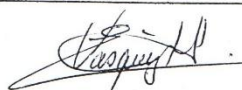
Sr. Decano

Dr. Larry Rosado Linares

Al revisar el presente borrador de tesis se hacen observaciones en relación a redacción, tema por verificar hipótesis, criterios de inclusión y exclusión, ortografía.

Lo he leído hecho las correcciones correspondientes de Dictamen Favorable al borrador de tesis por cumplir sus requisitos.

Atte.



Arequipa, 2017 02 de abril.

## Dedicatoria

*A Dios por darme la salud, fuerza e inteligencia que me ha permitido llegar a este gran momento en mi vida profesional.*

*A mis padres por todo el sacrificio, esfuerzo y ayuda que me han brindado durante toda mi vida para poder alcanzar mis metas y superarme cada día más.*

*A mis hermanas, hermano y mis otras dos madres que siempre han estado conmigo durante toda mi vida apoyándome.*

*A todos mis amigos, maestros y docentes que fueron parte de mi vida, que me llevaron a este momento.*

*Y a mi abuelito Toto que me da una gran bendición y ayuda desde el cielo.*

*Gracias a todos.*



## Agradecimiento

A la Dra. María Barriga Flores por apoyarme y darme consejos en mi vida estudiantil siendo la persona que me incentivo a realizar esta investigación.

A Marianella, por estar a mi lado estos últimos 5 años de mi vida, tratando que siempre de lo mejor de mí, apoyándome en todo y más en este proyecto de investigación.

A todas las personas que fueron parte de mi vida, siendo en pequeña o en gran magnitud los que me llevaron a este gran momento en mi vida.

Y en especial a toda mi familia que siempre ha estado a mi lado en los momentos buenos y malos, siempre apoyándome, y dentro de ellos destacar a mis queridos padres Jesús y Patricia por todo el amor y apoyo que me han brindado en el transcurso de mi vida.



*“Cuando quieres algo, todo el universo  
conspira para que realices tu deseo”*

*Paulo Coelho*

## INDICE

Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCION.....	xx

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	2
1.1. Determinación del problema.....	2
1.2. Enunciado del problema.....	3
1.3. Descripción del problema.....	3
1.3.1. Área del conocimiento.....	3
1.3.2. Operacionalización de variables.....	3
1.3.3. Interrogantes básicas.....	4
1.3.4. Taxonomía de la investigación.....	5
1.4. Justificación.....	5
1.4.1. Originalidad:.....	5
1.4.2. Relevancia científica:.....	5
1.4.3. Viabilidad:.....	5
1.4.4. Interés personal:.....	6
2. OBJETIVOS.....	6
3. MARCO TEORICO.....	7
3.1. MICROBIOTA ORAL.....	7
3.1.1. Adquisición y composición de la microbiota oral.....	7

3.1.2. Factores de la cavidad oral que influyen en el crecimiento de los microorganismos .....	11
3.1.2.1. Factores fisicoquímicos.....	11
3.1.2.2. Factores de adhesión, agregación y coagregación.....	15
3.1.2.3. Factores nutricionales .....	16
3.1.2.4. Factores protectores del hospedador.....	17
3.1.3. Aspectos perjudiciales de la microbiota oral .....	17
3.1.4. Aspectos beneficiosos de la microbiota oral .....	18
3.2. Probióticos .....	18
3.2.1. Historia de los Probióticos .....	19
3.2.2. Características de los probióticos .....	21
3.2.3. Mecanismo de acción de los probióticos .....	21
3.2.4. Lactobacillus Rhamnosus .....	23
3.3. Revisión de antecedentes investigativos .....	26
4. HIPOTESIS.....	30

## **CAPITULO II**

### **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

1. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION.....	32
1.1. Técnica: .....	32
1.2. Esquematización:.....	32
1.3. Descripción de la técnica: .....	32
1.4. Instrumentos: .....	33
1.4.1. Instrumentos documentales: .....	33
1.4.2. Instrumento mecánico:.....	33
1.4.3. Materiales o insumos:.....	34
1.5. Procedimiento: .....	34

1.5.1.Obtención de las cepas probióticas:.....	35
1.5.2.Activación de los probióticos: .....	35
1.5.3.Elaboración de las biogomitas de las biogomitas: .....	35
1.5.4.Aplicación de las biogomitas y recojo de muestras: .....	36
1.5.5.Trabajo de laboratorio y recuento de las UFC y UFT: .....	36
2. CAMPO DE VERIFICACION: .....	37
2.1. Ámbito espacial:.....	37
2.2. Ámbito temporal:.....	37
2.3. Unidades de estudio .....	38
2.3.1.Unidades de análisis: .....	38
2.3.2.Criterios de inclusión: .....	38
2.3.3.Criterios de exclusión: .....	38
2.3.4.Cuantificación de los casos: .....	38
3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCION DE DATOS: .....	38
3.1. Organización:.....	38
3.2. Recursos.....	39
3.2.1.Recursos humanos.....	39
3.2.2.Recursos físicos .....	39
3.2.3.Recursos económicos .....	39
3.3. Validación del instrumento: .....	39
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS .....	39
4.1. Ámbito de sistematización: .....	39
4.1.1.Tipo de procesamiento: .....	39
4.1.2.Clasificación: .....	39
4.1.3.Recuento: .....	40
4.1.4.Análisis de datos: .....	40
4.1.5.Plan de tabulación: .....	40

4.1.6. Plan de gráficos:.....	40
4.2. Ámbito de estudio de los datos: .....	40
4.2.1. Metodología de la interpretación .....	40
4.2.2. Modalidades interpretativas:.....	40
4.3. Ámbito de conclusiones: .....	40

### **CAPITULO III**

#### **RESULTADOS**

CONCLUSIONES .....	78
RECOMENDACIONES .....	79
BIBLIOGRAFÍA:.....	80

#### **ANEXOS**

<i>ANEXO 1.- Consentimiento informado</i> .....	84
<i>ANEXO 2.- Ficha de observación del Laboratorio</i> .....	85
<i>ANEXO 3.- Autorización uso del laboratorio</i> .....	86
<i>ANEXO 4.- Matriz de datos</i> .....	87
<i>ANEXO 5.- Serie fotográfica</i> .....	91

## INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN EVALUADA.....	42
TABLA N° 2: PORCENTAJE DEL RECUENTO MICROBIANO EN UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA OCTAVA DILUCIÓN .....	44
TABLA N° 3: PORCENTAJE DEL RECUENTO MICROBIANO EN UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA NOVENA DILUCIÓN.....	46
TABLA N° 4: PORCENTAJE DEL RECUENTO MICROBIANO EN UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA DÉCIMA DILUCIÓN.....	48
TABLA N° 5: COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFC.....	50
TABLA N° 6: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA PRIMERA DILUCIÓN .....	52
TABLA N° 7: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA SEGUNDA DILUCIÓN .....	54
TABLA N° 8: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA TERCERA DILUCIÓN.....	56
TABLA N° 9: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA CUARTA DILUCIÓN .....	58
TABLA N° 10: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA QUINTA DILUCIÓN .....	60

TABLA N° 11: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA SEXTA DILUCIÓN.....	62
TABLA N° 12: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA SÉTIMA DILUCIÓN .....	64
TABLA N° 13: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA OCTAVA DILUCIÓN .....	66
TABLA N° 14: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA NOVENA DILUCIÓ .....	68
TABLA N° 15: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA DÉCIMA DILUCIÓN.....	70
TABLA N° 16: COMPARACION DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFT.....	72
TABLA N° 17: COMPARACIÓN DE LOS PORCENTAJES INHIBITORIOS ENTRE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Y LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ .....	74
TABLA N° 18: CORRELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Y UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ.....	76

## INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1: INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN EVALUADA .....	43
GRAFICO N° 2: PORCENTAJE DEL RECuento MICROBIANO EN UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA OCTAVA DILUCIÓN .....	45
GRAFICO N° 3: PORCENTAJE DEL RECuento MICROBIANO EN UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA NOVENA DILUCIÓN .....	47
GRAFICO N° 4: PORCENTAJE DEL RECuento MICROBIANO EN UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LA DÉCIMA DILUCIÓN .....	49
GRAFICO N° 5: COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFC .....	51
GRAFICO N° 6: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA PRIMERA DILUCIÓN .....	53
GRAFICO N° 7: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA SEGUNDA DILUCIÓN.....	55
GRAFICO N° 8: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA TERCERA DILUCIÓN.....	57
GRAFICO N° 9: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA CUARTA DILUCIÓN.....	59
GRAFICO N° 10 PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA QUINTA DILUCIÓN.....	61

GRAFICO N° 11: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA SEXTA DILUCIÓN .....	63
GRAFICO N° 12: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA SÉTIMA DILUCIÓN .....	65
GRAFICO N° 13: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA OCTAVA DILUCIÓN .....	67
GRAFICO N° 14: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA NOVENA DILUCIÓN .....	69
GRAFICO N° 15: PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA DÉCIMA DILUCIÓN.....	71
GRAFICO N° 16: COMPARACION DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFT .....	73
GRAFICO N° 17: COMPARACIÓN DE LOS PORCENTAJES INHIBITORIOS ENTRE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Y LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ.....	75
GRAFICO N° 18: CORRELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Y UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ .....	77

## RESUMEN

Esta investigación experimental se basó en la aplicación de cepas probióticas (*Lactobacillus Rhamnosus*) a gomitas masticables, las cuales las denominé biogomitas, con las que se evaluó la eficacia antimicrobiana sobre la flora bacteriana de la cavidad oral de 10 niñas del Colegio “40156 Nuestra Señora Del Carmen” del Tercer Año de Primaria.

El estudio fue de corte experimental, prospectivo, transversal y analítico de campo, donde se elaboraron biogomitas con cepas probióticas para el consumo por 10 niñas.

Para esta investigación se utilizaron cepas probióticas certificadas de *Lactobacillus Rhamnosus* ATCC 53103, las que fueron activadas e inoculadas en las biogomitas y posteriormente aplicadas a 10 niñas.

La aplicación de las biogomitas y el recojo de muestras se realizaron de la siguiente manera: Charla explicativa con las niñas, recojo de muestras antes de la ingesta de biogomitas. Después del consumo de estas, se realizó el recojo de muestras en tres momentos: el primero se realizó a la hora de haber consumido las biogomitas, el segundo a las dos horas del consumo y el tercero y último se realizó a la tercera hora del consumo.

Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de microbiología de la UCSM para su cultivo, diluciones seriadas y lecturas en el espectrofotómetro donde se determinó los siguientes resultados.

Un 100% en UFC como UFT antes de la aplicación de probióticos, un 66.37% en UFC y 88.36% en UFT a la hora de aplicación, un 47.09% en UFC y 78.45% en UFT a las dos horas de aplicación y en la tercera y última hora un 66.82% en UFC y 84.05 en UFT.

Por lo tanto, se concluye que las biogomitas con cepas probióticas de *Lactobacillus Rhamnosus* tienen actividad inhibitoria sobre la flora bacteriana de la cavidad oral de 10 niñas del Colegio “40156 Nuestra Señora Del Carmen” del Tercer Año de Primaria.

**Palabras Claves:** Probióticos, *Lactobacillus Rhamnosus*, biogomitas



## ABSTRACT

This experimental research was based on the application of probiotic strains (*Lactobacillus Rhamnosus*) to chewable gummies, which I called biogomitas, with which the antimicrobial efficacy was evaluated on the bacterial flora of the oral cavity of 10 girls of the School "40156 Our Lady Del Carmen "of the Third Year of Primary.

The study was of an experimental, prospective, cross-sectional and analytical field, where biogas was prepared with probiotic strains for consumption by 10 girls.

For this investigation, certified probiotic strains of *Lactobacillus Rhamnosus* ATCC 53103 were used, which were activated and inoculated in the biogomitas and subsequently applied to 10 girls.

The application of the biogomitas and the collection of samples were carried out in the following way: Explanatory talk with the girls, I collect samples before the ingestion of biogas. After the consumption of these, the collection of samples was carried out in three moments: the first was done at the time of having consumed the biogomitas, the second at two hours of consumption and the third and last was made at the third hour of consumption.

The samples were transferred to the microbiology laboratory of the UCSM for their culture, serial dilutions and readings in the spectrophotometer where the following results were determined.

100% in UFC as UFT before the application of probiotics, 66.37% in UFC and 88.36% in UFT at the time of application, 47.09% in UFC and 78.45% in UFT after two hours of application and in the third and the last hour 66.82% in UFC and 84.05 in UFT.

Therefore, it is concluded that biogomitas with probiotic strains of *Lactobacillus Rhamnosus* have inhibitory activity on the bacterial flora of the oral cavity of 10 girls of the School "40156 Nuestra Señora Del Carmen" of the Third Year of Primary.

**Key words:** Probiotics, *Lactobacillus Rhamnosus*, biogas



## INTRODUCCION

Una de las etapas de la vida más crítica para la salud oral de las personas es la infancia, esto se debe a que los niños tienden a comer constantemente dulces lo que perjudica su salud oral, igualmente el descuido de su higiene oral ya que por su corta edad no tienen conciencia real de su salud, teniendo en sus padres la responsabilidad de esta, los cuales la descuidan por el trabajo, dando como resultado una mayor cantidad de flora bacteriana en la cavidad oral de los niños, esta tiende a ser patógena y producir enfermedades orales comunes como la enfermedad periodontal o la caries, que recién empiezan a ser notados por los padres o por los mismos niños cuando están en fases avanzadas presentando molestias.

En la actualidad se busca tratar de prevenir la aparición de enfermedades orales mediante vacunas, métodos preventivos, etc. Los cuales no tiene un efecto satisfactorio por la naturaleza multifactorial de estas enfermedades, por ello presento la siguiente investigación de probióticos como una manera más saludable, más eficiente y más aceptable para reducir los casos de enfermedades orales en los niños.

En el siguiente trabajo de investigación utilizaremos los probióticos, siendo estos muy utilizados en la actualidad, un claro ejemplo son los yogures con cepas probioticas, pero llevándolo específicamente al área bucal, principalmente a los niños, pues este segmento de la sociedad presentan una mayor afinidad a los dulces, siendo estos las gomitas masticables (biogomitas) con cepas probioticas esperando lograr un efecto inhibitorio en el crecimiento de las bacterias de la cavidad oral.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO TEORICO



## 1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

### 1.1. Determinación del problema

La flora bacteriana es un conjunto de bacterias que se encuentra de forma habitual en ciertas partes de nuestro cuerpo como la piel, boca, intestinos y vagina, en especial la flora bacteriana oral se empieza a colonizar desde el nacimiento, la gran mayoría de bacterias en nuestro organismo son beneficiosas para este, pero hay otro grupo que producen enfermedades orales como la caries dental junto a la enfermedad periodontal que son enfermedades crónicas multifactoriales que afectan a niños y adultos, tanto a la dentición temporal como a la definitiva<sup>1</sup>.

Los niños son la población más afectada por las enfermedades orales, por los descuidos en los hábitos de limpieza y esencialmente al gran consumo de dulces, este problema se agudiza porque su limpieza oral no depende directamente de ellos sino por sus padres o una persona adulta que los supervise y por lo general al no tener un buen control y supervisión aparecen dichas enfermedades que conllevan a odontalgias (dolor dental), desencadenando posteriormente problemas masticatorios perjudicando la función alimenticia, problemas estéticos en la sonrisa y eventualmente causa consecuencias graves en la calidad de vida de los niños.

Los probióticos se definen como microorganismos vivos los que, al ser administrados en cantidades adecuadas, confieren beneficios a la salud del hospedero. Los probióticos son utilizados como alternativas de tratamientos para recuperar la salud de las personas eliminando los microorganismos patógenos que se encuentran provocando una enfermedad gracias a su potencial antimicrobiano al igual que su competición por los nutrientes y por otras características que tiene ayudando a la salud del hospedero.

---

<sup>1</sup> Recuperado de [http://www.losmicrobios.com.ar/microbios/?page\\_id=1236](http://www.losmicrobios.com.ar/microbios/?page_id=1236)

## 1.2. Enunciado del problema

“Eficacia de biogomitas con cepas probióticas *Lactobacillus Rhamnosus* en la flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 Nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria, Arequipa 2017”

## 1.3. Descripción del problema

### 1.3.1. Área del conocimiento

- a. Área general : Ciencias de la salud
- b. Área específica : Odontología
- c. Especialidad : Odontología preventiva y Odontopediatría
- d. Línea : Microbiología

### 1.3.2. Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES
<p><b>Independiente</b> Biogomitas con cepas probióticas de:</p> <p><i>Lactobacillus Rhamnosus</i></p>		
<p><b>Dependiente</b> Flora bacteriana de la cavidad oral</p>	<p>Recuento microbiano</p>	<p>Recuento microbiano</p>

### 1.3.3. Interrogantes básicas

- a. ¿Cuál será la Eficacia de biogomitas con cepas probióticas *Lactobacillus Rhamnosus* en la flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 Nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria?
- b. ¿Qué cantidad de flora bacteriana se encontrará en la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria antes de aplicar biogomitas con cepas probióticas?
- c. ¿Qué cantidad de flora bacteriana se encontrará en la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria después de una hora de aplicar biogomitas con cepas probióticas?
- d. ¿Qué cantidad de flora bacteriana se encontrará en la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria después de dos horas de aplicar biogomitas con cepas probióticas?
- e. ¿Qué cantidad de flora bacteriana se encontrará en la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria después de tres horas de aplicar biogomitas con cepas probióticas?

### 1.3.4. Taxonomía de la investigación

Abordaje	TIPO DE ESTUDIO					Diseño	Nivel
	Para la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el n° de mediciones de la variable	Por el n° de muestras o población	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Transversal	Analítico	De campo	experimental I	Cuasi experimental I

## 1.4. Justificación

### 1.4.1. Originalidad:

Esta investigación llevada a cabo posee originalidad ya que propone nuevas ideas de prevención contra las bacterias patógenas que generan diversas enfermedades orales en tratamientos que pueden ser mejor recibidos por los niños, que tienen mayores problemas con enfermedades orales.

### 1.4.2. Relevancia científica:

Aplicar los probióticos con mayor amplitud y fuerza en tratamientos odontológicos de todas las especialidades para poder proponer nuevas alternativas de tratamientos para las distintas enfermedades presentes en la cavidad oral.

### 1.4.3. Viabilidad:

Esta investigación es viable ya que se cuenta con la disponibilidad de los materiales, equipos, infraestructura, la población y el tiempo necesario para realizar la investigación pertinente.

#### 1.4.4. Interés personal:

El poder optar por Título profesional de Cirujano Dentista igual que ver otras formas de prevenir la proliferación de bacterias patógenas en la cavidad oral en los niños que son más vulnerables a la proliferación de estas bacterias por su dieta cariogénica y desinterés por la higiene oral.

## 2. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar la Eficacia de biogomitas con cepas probióticas *Lactobacillus Rhamnosus* en la flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 Nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria.
- 2.2. Determinar la cantidad de flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria antes de aplicar unas biogomitas con cepas probióticas.
- 2.3. Determinar la cantidad de flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria después de una hora de aplicar biogomitas con cepas probióticas.
- 2.4. Determinar la cantidad de flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria después de dos horas de aplicar biogomitas con cepas probióticas.
- 2.5. Determinar la cantidad de flora bacteriana de la cavidad oral en niñas del colegio “40156 nuestra Señora del Carmen” del tercer año de primaria después de tres horas de aplicar biogomitas con cepas probióticas.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1. MICROBIOTA ORAL

La cavidad oral es una de las zonas anatómicas de nuestro organismo con mayor número y variedad de bacterias aerobias y anaerobias. Estos microorganismos interactúan tanto entre sí como con el medio oral estableciendo un complejo ecosistema dinámico donde se pueden encontrar de forma simultánea bacterias resistentes y transeúntes ocasionales.<sup>2</sup>

##### 3.1.1. Adquisición y composición de la microbiota oral.

Antes del parto, el feto vive en un ambiente estéril, rodeado del líquido amniótico y la placenta; es en el momento del nacimiento, cuando se pone en contacto primero en el canal del parto, y posteriormente en el ambiente que le rodea, con los distintos microorganismos que van a colonizar su piel, nariz, cavidad oral y otras regiones corporales. Para ello, estos microorganismos deben ser capaces de adherirse a los epitelios como un primer paso que permita la colonización y multiplicación posteriores<sup>3</sup>.

La colonización únicamente puede ser llevada a cabo por microorganismos pertenecientes a la microbiota humana y que lógicamente proceden de la microbiota de las personas que están en contacto con el recién nacido. Los microorganismos de la microbiota humana incluye un gran número de especies que han experimentado una *evolución adaptativa* que les permite colonizar casi exclusivamente a la especie humana y en su

---

<sup>2</sup> MOUTON C. Robert. "Bacteriología bucodental", Principales bacterias orales. Barcelona: Masón S.A. pág. 49-87

<sup>3</sup> Recuperado de <http://maferequena.blogspot.pe/2012/10/microbiologia-bucal.html>

mayoría no pueden colonizar otros hábitats fuera del animal con el que mantienen una relación de simbiosis<sup>4</sup>.

Aunque adquirimos los microorganismos ya durante nuestro nacimiento, factores como la edad, el sexo, la alimentación, el embarazo, el ambiente o el sistema inmune del propio individuo los modificarán con el paso del tiempo. La instauración de la microbiota tan sólo lleva unas pocas semanas en el neonato, ya que lactobacilos, corinebacterias, estafilococos, micrococos, bacilos gran negativos entéricos, levaduras y estreptococos desaparecen a los 2 – 5 días después del nacimiento para ser reemplazados por la microbiota humana<sup>5</sup>.

Atendiendo a la capacidad de colonización de las bacterias podemos dividir las en dos grupos: residentes y transeúntes, éstas últimas se encuentran en la superficie epitelial, son fáciles de eliminar, y provienen del contacto con diversos elementos ambientales (ej. objetos, tierra, polvo, alimentos, etc.). Estas bacterias no están adaptadas a las superficies humanas por residir en otros hábitats<sup>6</sup>.

Podemos definir la microbiota normal de un individuo como el conjunto de microorganismos que se colonizan permanentemente a la mayoría de los individuos sanos de la población, y que ejercen sobre éstos un efecto beneficioso al encargarse de:

- Impedir la colonización por otros microorganismos no adaptados a ese hábitat (fenómenos de competencia interespecie)<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Ibid

<sup>5</sup> Ibid

<sup>6</sup> Ibid

<sup>7</sup> Ibid

- Activar el sistema inmune. Por ejemplo, estimulando la producción de Ig A secretora<sup>8</sup>.
- Producir nutrientes esenciales. Por ejemplo, algunas especies como *E. coli* o *Bacteroides* spp. sintetizan vitamina B y K, además de enzimas capaces de desconjugar sales biliares y hormonas sexuales<sup>9</sup>.

Aunque la colonización por estos microorganismos suele considerarse beneficiosa también existen ejemplos experimentales que demuestran lo contrario. Por ejemplo, los animales gnotobióticos crecidos y mantenidos de por vida en ambientes libres de microorganismos crecen más robustos, sanos y son más longevos que los no mantenidos bajo esas condiciones experimentales. Tampoco debemos olvidar que un gran número de infecciones hospitalarias y extra hospitalarias son causadas por microorganismos pertenecientes a nuestra propia microbiota (estafilococos, estreptococos, etc.) y no por las especies ambientales que constantemente están en contacto con nosotros<sup>10</sup>.

La cavidad oral posee una microbiota característica, debido a las condiciones peculiares de nutrientes, pH y humedad, y muy variable en función de distintos factores que confluyen localmente, como la caries, la existencia de dientes, la zona, etc... Un ejemplo es la diferente composición que existe entre la placa supra gingival y la placa subgingival, situadas por encima y por debajo de las encías respectivamente<sup>11</sup>.

Tras el desarrollo de los dientes en el niño, nuevas especies del género *Streptococcus* (ej. *S. Sanguis*, *S. mutans*) colonizan la superficie dental. Estas especies no colonizan antes

---

<sup>8</sup> Ibid

<sup>9</sup> Ibid

<sup>10</sup> Ibid

<sup>11</sup> Ibid

la cavidad oral debido a que con anterioridad al desarrollo de la dentición no existían elementos (ej. superficie dura de hidroxiapatita recubierta de la llamada película adquirida) que permitan la adherencia de estas especies, ilustrándonos así del grado de colonización específica desarrollada a lo largo de la evolución, es decir de la convivencia simbiótica entre microorganismo y hospedador<sup>12</sup>.

La accesibilidad a los distintos ecosistemas presentes en la cavidad oral facilita el estudio de la interacción hospedador-parásito y de su evolución<sup>13</sup>.

La microbiota oral es compleja:

Cocos gram positivos: *Streptococcus viridans*, *S. mutans*, *S. sanguis*, *S. salivarius*, *S. oralis* y *S. mitis*<sup>14</sup>.

Cocos gram negativos: especies del género *Neisseria* y *Veillonella*. Tanto aerobios como anaerobios<sup>15</sup>.

Bacilos gram positivos: *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *C. matruchotii*, *Rothia dentocariosa* y otros llamados difteroides o difteromorfos<sup>16</sup>.

Bacilos gram negativos: *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Capnocytophaga*, *Actinobacillus*, *Eikenella*, *Campylobacter* y *Haemophilus*<sup>17</sup>.

Otros: Espiroquetas comensales, hongos como *Candida*, *Mycoplasma* y escasos protozoos como *Trichomonas tenax* y *Entamoeba gingivalis*<sup>18</sup>.

---

<sup>12</sup> Ibid

<sup>13</sup> Ibid

<sup>14</sup> Ibid

<sup>15</sup> Ibid

<sup>16</sup> Ibid

<sup>17</sup> Ibid

<sup>18</sup> Ibid

Es importante señalar que la microbiota oral es cambiante en un mismo ecosistema oral, este proceso se conoce como sucesión microbiana, que es la sustitución de unos organismos por otros, existen dos tipos: alogénica y autogénica. La alogénica se produce por cambios en el hábitat de tipo no microbiano como el nacimiento, la erupción de los primeros dientes, la vida adulta, la caída de los dientes, el uso de prótesis dentales, etc.<sup>19</sup>.

La autogénica consiste en la sustitución de unos microorganismos por otros más adaptados al ambiente cambiado por los primeros colonizadores debido al consumo de nutrientes, acumulación de productos de desecho excretados, cambios de pH, etc. que propician la colonización por nuevas especies más adaptadas a las nuevas condiciones ambientales del ecosistema microbiano<sup>20</sup>.

### **3.1.2. Factores de la cavidad oral que influyen en el crecimiento de los microorganismos**

Los factores que regula la composición, el desarrollo, la cantidad, la coexistencia y la distribución de la microbiota oral en los diversos ecosistemas primarios se conocen como determinantes ecológicos. Son de cuatro tipos: a) fisicoquímicos; b) de adhesión, agregación, y congregación; c) nutricionales; d) protectores del hospedador<sup>21</sup>.

#### **3.1.2.1. Factores fisicoquímicos**

La mayoría de los géneros y especies microbianas relacionados con el hombre crecen, se reproducen y viven en unas condiciones ambientales que suelen ser bastante similares. Dichas condiciones, si no óptimas, no deberán

---

<sup>19</sup> Ibid

<sup>20</sup> Ibid

<sup>21</sup> Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11867/1/GARCIACesar.pdf>

exceder de los límites de la tolerancia que, al menos, permiten una cierta proliferación microbiana o simplemente sobrevivir. Para los ecosistemas primarios orales, estas condiciones antibióticas están representadas por<sup>22</sup>:

- *Humedad*

El agua es un factor importante para las bacterias, y dependen de él para el intercambio de nutrientes, para las reacciones metabólicas y para la eliminación de productos inhibidores de desecho. El agua será un factor favorable al desarrollo microbiano en la cavidad oral, ya que su disponibilidad, debido a la saliva que baña todos los ecosistemas primarios, excepto el surco gingival, es muy elevada. En situaciones patológicas como la Xerostomía (disminución de la secreción salivar glandular, con alta prevalencia entre personas de la tercera edad y en pacientes con el Síndrome de Sjogren) o la Sialorrea (excesiva salivación, fisiológico en niños y típico de patologías del aparato gastrointestinal superior) se rompe el balance que evita por un lado el excesivo crecimiento y por otro la limpieza de restos que también lo favorecerían<sup>23</sup>.

- *pH*

El PH de la saliva oscila entre 6.5 y 7.5, un valor óptimo para el desarrollo de la mayor parte de los microorganismos relacionados con el ser humano. Sin embargo, este pH, especialmente en determinadas zonas, está sometido a continuas fluctuaciones. Así, el consumo de azúcares en la placa va seguido de un descenso brusco del PH debido a la producción de ácidos provenientes el metabolismo bacteriano. En estos casos, una bajada excesiva del pH, que generalmente alcanza

---

<sup>22</sup> Ibid

<sup>23</sup> Ibid

el pH 5 tras ingestión de azúcar, puede dañar el esmalte bucal por disolución de los cristales de hidroxiapatita<sup>24</sup>.

Por el contrario, las condiciones de ayuno y el metabolismo proteico tienden a elevarlo. Las bacterias son lábiles a los descensos de pH; por ello, en la cavidad oral dispone de sistemas amortiguadores que los eviten. Los microorganismos desarrollan estrategias para tolerar los ácidos, mediante proteínas de estrés, activando la ATPasa, abriendo la puerta del lactato o inhibiendo sistemas de transporte intracelulares de hidratos de carbono como el denominado fosfoenolpiruvato-fosfotransferasa mediante la activación de la piruvatocinasa; igualmente pueden, por sí mismas, elaborar sustancias alcalinas a partir del catabolismo proteico mediante ureasas, desaminasas y otras enzimas. Aun así, es la saliva en la que ejerce la función amortiguadora más importante para neutralizar la producción de ácidos por los microorganismos. Los reguladores salivales contienen, entre otros, y carbonatos, fosfatos, y proteínas ricas en la histidina que es un aminoácido con capacidad tampón<sup>25</sup>.

- *Temperatura*

La temperatura de la cavidad se mantiene prácticamente constante oscilando entre los 35-36°C. La temperatura no solo influye en el metabolismo microbiano sino también en el hábitat de los microorganismos orales. Muchas enzimas celulares realizan mejor su función a temperaturas próximas a los 37°C, algo similar ocurre con los enzimas extracelulares presentes en la saliva. Por otra parte, el hábitat es influido por la temperatura la cual provoca pequeñas oscilaciones en el pH, interacciones moleculares (ej. agregación) y en la solubilidad de los gases. Estos cambios aparentemente pequeños modulan el

---

<sup>24</sup> Ibid

<sup>25</sup> Ibid

metabolismo de la microbiota oral y su capacidad colonizadora. Pero, al igual que ocurría con el pH, sufre importantes oscilaciones relacionadas con la propia temperatura de los alimentos<sup>26</sup>.

En determinados casos no son necesarias variaciones tan bruscas para modificar la fisiología que las bacterias orales; así, pequeños ascensos de la temperatura pueden afectar a una expresión de determinados genes relacionados con la virulencia: formación de fimbrias, producción de proteasas, síntesis de superóxido dismutasa, etc. Por ello, la temperatura no sólo sería un elemento de selección cuantitativa sino también, un factor que regulan la patogenicidad bacteriana<sup>27</sup>.

- *Potencial de óxidorreducción*

La mayor parte de los microorganismos orales son anaerobios estrictos o anaerobios facultativos. Estos caracteres respiratorios no se expresan al azar, sino que son la consecuencia de los potenciales de óxidorreducción de los ecosistemas orales en los que viven<sup>28</sup>.

Este ambiente especialmente anaerobio viene determinado por dos tipos de factores: a) anatómicos, ya que, por ejemplo, las criptas de la lengua, los surcos gingivales, las fisuras y áreas proximales de los dientes, limitan la penetración de oxígeno y b) microbianos, puesto que en muchas especies consumen oxígeno y generan bajo potencial local de óxidorreducción<sup>29</sup>.

De lo expuesto se deduce la importancia ecológica del potencial de óxidorreducción a la hora de explicar la distribución microbiana en los ecosistemas orales: los aerobios estrictos,

---

<sup>26</sup> Ibid

<sup>27</sup> Ibid

<sup>28</sup> Ibid

<sup>29</sup> Ibid

pocos en la boca, no sobrevivirán en ambientes reducidos, los anaerobios estrictos no lo harán en condiciones aerobias y los anaerobios facultativos se desarrollarán tanto en condiciones aerobias como anaerobias, y esta capacidad de adaptación les hace sean los más abundantes en la cavidad oral<sup>30</sup>.

### 3.1.2.2. Factores de adhesión, agregación y coagregación

La cavidad oral es un ecosistema abierto en el que constantemente se está produciendo el ingreso de microorganismos asociados a los alimentos sólidos o líquidos que se ingieren o que son aspirados del ambiente que nos rodea. Por el contrario, el flujo salival, la masticación, la deglución, la higiene bucal y la descamación de células epiteliales son fenómenos que sirven para eliminar las bacterias de las superficies orales. Algunos microorganismos pueden quedar retenidos en zonas protegidas, pero otros tendrán que vencer las fuerzas de eliminación anteriormente mencionados. En estos casos deben desarrollar sistemas más o menos específicos para, por un lado, sobreponerse a las intensas fuerzas que tratan de eliminarlos y, por otro original acumulaciones adherentes al mismo tiempo que permiten, por complejos procesos metabólicos, su supervivencia. Sin estos mecanismos los microorganismos serían arrastrados de las superficies lisas y de las células epiteliales colonizadas<sup>31</sup>.

La *adhesión* consiste en el fenómeno de unión que se establece entre los microorganismos y los tejidos del hospedador, lo que permite la colonización de estos últimos<sup>32</sup>.

La *agregación* y la *coagregación* son los procedimientos, que poseen los microbios, de las mismas con diferentes especies relativamente para adherirse entre sí dando origen a la

---

<sup>30</sup> Ibid

<sup>31</sup> Ibid

<sup>32</sup> Ibid

formación de micro colonias o acumulaciones que fortalecerán y estabilizarán la colonización determinada por la adhesión en sentido estricto. Es más, bacterias sin capacidad para adherirse a ciertos tejidos podrán hacerlo a los mismos mediante su coagregación como otras que sí la tienen<sup>33</sup>.

Cualquiera de estos tres procesos son claros determinantes de ecológicos que contribuyen a un cierto grado de especificidad y diversidad bacteriana en algunos ecosistemas primarios orales, a la formación de placas y al desarrollo de enfermedades. El fenómeno coagregativo es muy frecuente en la cavidad oral y tiene gran significación ecológica y patológica, ya que es, en buena medida, el responsable de la formación de placas dentales y de las típicas imágenes en mazorcas de maíz, pilosas y mixtas en las mismas<sup>34</sup>.

### 3.1.2.3. Factores nutricionales

La microbiota oral obtiene sus nutrientes de tres fuentes distintas: de los tejidos o secreciones del hospedador (fuentes endógenas), de otros microorganismos (fuentes bacterianas) y de la dieta (fuentes exógenas)<sup>35</sup>.

*Fuentes endógenas:* el medio nutricional del surco gingival es muy distinto de los de la mucosa oral, el dorso de la lengua o el de las superficies dentales supragingivales. En estas últimas, las sustancias nutritivas provienen de la saliva, y en el primero del líquido crevicular<sup>36</sup>.

*Fuentes exógenas:* generalmente, el aporte exógeno más importante de la microbiota oral está representado por la sacarosa y tiene además una notable significación ecológica. Gracias a ella, las bacterias sintetizan polisacáridos de reserva

---

<sup>33</sup> ibid

<sup>34</sup> Ibid

<sup>35</sup> Ibid

<sup>36</sup> Ibid

tanto intra como extracelulares y su fermentación, aparte de la producción de ácidos desmineralizantes, descienda el PH limitando el desarrollo de los microorganismos sensibles<sup>37</sup>.

#### 3.1.2.4. Factores protectores del hospedador

Son todos aquellos que de alguna forma limitan, por parte del hospedador, la multiplicación, el establecimiento y la penetración de los microorganismos, contribuyendo al estado de salud de la cavidad oral<sup>38</sup>.

- Integridad de la mucosa y dientes
- Descamación celular
- Masticación, deglución y succión
- Tejidos linfoides
- Saliva
- Líquido crevicular<sup>39</sup>

#### 3.1.3. Aspectos perjudiciales de la microbiota oral

En un ecosistema como la cavidad oral en el que conviven multitud de microorganismos, no es infrecuente que se produzcan interacciones que pueden ser perjudiciales para algunos de ellos. Muchas no han podido ser detectadas por la sencilla razón de que las bacterias afectadas, al ser eliminadas, no han dejado constancia de su residencia. A veces, los efectos no son absolutos, pero es evidente que pueden actuar como determinantes ecológicos especialmente sobre microorganismo sensibles próximos<sup>40</sup>.

---

<sup>37</sup> Ibid

<sup>38</sup> Ibid

<sup>39</sup> Ibid

<sup>40</sup> Recuperado de

<https://microral.wikispaces.com/La+cavidad+oral+como+habitat+para+los+microorganismos>

Las consecuencias del descontrol en los factores protectores y antagonistas bacterianos es un sobre crecimiento que puede llevar a patologías como<sup>41</sup>:

- *Infección pulpar*: Favorecida por caries, traumatismos, infecciones adyacentes de otras piezas... etc.
- *Abscesos periapicales*: Infección y formación de absceso en el ápice del diente, generalmente precedido por una infección pulpar.
- *Alveolitis*: Infección de los septos óseos o de los alveolos, posterior a una extracción dentaria<sup>42</sup>.

#### 3.1.4. Aspectos beneficiosos de la microbiota oral

Aunque los microorganismos de la cavidad oral pueden sintetizar vitaminas o cofactores o contribuir a la digestión por diversas proteasas, estas funciones son más teóricas que reales. El mayor efecto beneficioso de la microbiota oral podría derivar de su capacidad para interferir el establecimiento de patógenos exógenos, bien por algunos de los fenómenos antagonistas que se han descrito o bien por la inducción de anticuerpos que pueden reaccionar de forma cruzada como otros microorganismos<sup>43</sup>.

### 3.2. Probióticos

Los probióticos son microbios vivos que pueden incluirse en la preparación de una amplia gama de productos, incluyendo alimentos, medicamentos, y suplementos dietéticos<sup>44</sup>.

---

<sup>41</sup> Ibid

<sup>42</sup> Ibid

<sup>43</sup> Ibid

<sup>44</sup> Recuperado de [http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1182/19\\_probioticos\\_prebioticos\\_es.pdf](http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1182/19_probioticos_prebioticos_es.pdf)

Las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las usadas más comúnmente como probióticos, pero la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y algunas especies de *E. coli* y *Bacillus* también son utilizados como probióticos<sup>45</sup>.

Las bacterias de ácido láctico (LAB), entre las que se encuentra la especie *Lactobacillus*, han sido utilizadas para la conservación de alimentos mediante fermentación durante miles de años; pueden ejercer una función doble, actuando como agentes fermentadores de alimentos, pudiendo además generar efectos beneficiosos a la salud<sup>46</sup>.

En términos estrictos, sin embargo, el término “probiótico” debe reservarse para los microbios vivos que han demostrado en estudios humanos controlados producir un beneficio a la salud. La fermentación de alimentos brinda perfiles de sabor característicos y reduce el pH, lo que impide la contaminación provocada por posibles patógenos. La fermentación se utiliza a nivel mundial para el mantenimiento de una gama de materiales agrícolas sin procesar (cereales, raíces, tubérculos, frutas y hortalizas, leche, carne, pescado etc.)<sup>47</sup>.

### 3.2.1. Historia de los Probióticos

Hace un siglo, Elie Metchnikoff (científico ruso, premio Nobel, y profesor del Instituto Pasteur en París) postuló que las bacterias ácido lácticas (BAL) ofrecían beneficios a la salud que llevaban a la longevidad<sup>48</sup>.

Sugirió que la “autointoxicación intestinal” y el envejecimiento resultante podrían suprimirse modificando la microbiota intestinal y utilizando microbios útiles para sustituir a los microbios proteolíticos como *Clostridium* — productores de

---

<sup>45</sup> Ibid

<sup>46</sup> Ibid

<sup>47</sup> Ibid

<sup>48</sup> Ibid

sustancias tóxicas que surgen de la digestión de proteínas, entre las que se encuentran fenoles, índoles, y amoníaco<sup>49</sup>.

Desarrolló entonces una dieta con leche fermentada por la bacteria, a la que denominó “bacilo búlgaro.” En 1917, antes del descubrimiento de Alexander Fleming de la penicilina, el profesor alemán Alfred Nissle aisló una cepa no patógena de *Escherichia coli* de las heces de un soldado de la Primera Guerra Mundial que no había desarrollado enterocolitis durante un brote grave de shigellosis<sup>50</sup>.

Los trastornos del tracto intestinal frecuentemente eran tratados con bacterias no patógenas viables, para cambiar o reemplazar la microflora intestinal<sup>51</sup>.

La cepa de *Escherichia coli* de Nissle 1917 es uno de los pocos ejemplos de un probiótico no BAL. Henry Tissier (del Instituto Pasteur) aisló por primera vez una *Bifidobacteria* de un lactante alimentado a pecho, a la que denominó *Bacillus bifidus communis*<sup>52</sup>.

Tissier postulaba que las bifidobacterias desplazarían a las bacterias proteolíticas que provocan la diarrea y recomendó la administración de bifidobacteria a lactantes que padecían de este síntoma<sup>53</sup>.

El término “probiótico” fue introducido por primera vez en 1965 por Lilly y Stillwell; a diferencia de los antibióticos, se definió al probiótico como aquel factor de origen microbiológico que estimula el crecimiento de otros organismos. En 1989, Roy Fuller enfatizó el requisito de viabilidad para los probióticos e

---

<sup>49</sup> Ibid

<sup>50</sup> Ibid

<sup>51</sup> Ibid

<sup>52</sup> Ibid

<sup>53</sup> Ibid

introdujo la idea de que tienen un efecto beneficioso para el huésped<sup>54</sup>.

### 3.2.2. Características de los probióticos

Es un producto que contiene un número suficiente de microorganismos vivos con un efecto beneficioso sobre la salud, a través de una alteración positiva de la microbiota por colonización del intestino<sup>55</sup>.

Para que un organismo sea definido como probiótico debe reunir algunas características como ser habitante normal del intestino humano, no ser patógeno ni toxigénico, sobrevivir al medio ácido del estómago y efecto de la bilis en el duodeno, capacidad de adhesión a células epiteliales, adaptarse a la microbiota intestinal sin desplazar la microbiota nativa ya existente, producir sustancias antimicrobianas y tener capacidad para aumentar de modo positivo las funciones inmunes y las actividades metabólicas<sup>56</sup>.

### 3.2.3. Mecanismo de acción de los probióticos

Se han propuesto varios mecanismos de acción en la efectividad de los probióticos para mejorar la resistencia del huésped contra organismos patógenos<sup>57</sup>.

1. Producen sustancias antimicrobianas como ácido láctico y otros ácidos de cadena corta, metabolitos como peróxido de hidrógeno, diacetilo y bacteriocinas. Estos compuestos reducen el número de células viables, afectan el metabolismo bacteriano o la producción de toxinas<sup>58</sup>.

---

<sup>54</sup> Ibid

<sup>55</sup> Gorbach SI. Probiotics in the third millennium. Dig Liver Dis 2002; 34 (Suppl): 2-7

<sup>56</sup> Young RJ, Huffmans S. Probiotic use in children. J Pediatr Health Care 2003; 17: 277-283

<sup>57</sup> Rolfe RD. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. J Nutr 2000; 130: 396-402

<sup>58</sup> Ibid 396 - 402

2. Disminuyen el pH intestinal favoreciendo el crecimiento de organismos beneficiosos<sup>59</sup>.
3. Aumentan la resistencia a la colonización por competir con patógenos para unirse a los sitios de adhesión en la superficie del epitelio intestinal. Algunas cepas han sido escogidas por su habilidad de adherencia a las células epiteliales como *Lactobacillus* spp<sup>60</sup>.
4. Compiten por nutrientes. Las bacterias ácido lácticas pueden utilizar los nutrientes consumidos por organismos patógenos<sup>61</sup>.
5. Estimulan la respuesta inmune. Evidencias recientes sugieren que la estimulación de la inmunidad innata y adquirida protegen contra la enfermedad intestinal. Estos microorganismos pueden alertar al sistema inmune y favorecer el rechazo de agentes infecciosos estimulando la producción de inmunoglobulina A (IgA), activando macrófagos e incrementando interferón gamma (IFN-gamma) y citoquinas proinflamatorias<sup>62</sup>.
6. Aumento de la secreción de mucina que produce un aumento de la unión de las bacterias probióticas a la mucosa intestinal. Esta acción bloquea la unión de los enteropatógenos a los receptores epiteliales<sup>63</sup>.

---

<sup>59</sup> Dunne C, O'Mahony L, Murphy E, Thornton G, Morrissey D, O'Halloran S, et al. In vitro selection criteria for probiotic bacteria of human origin: correlation with in vivo findings. *Am J Clin Nutr* 2001; 73 (Suppl): 386-392

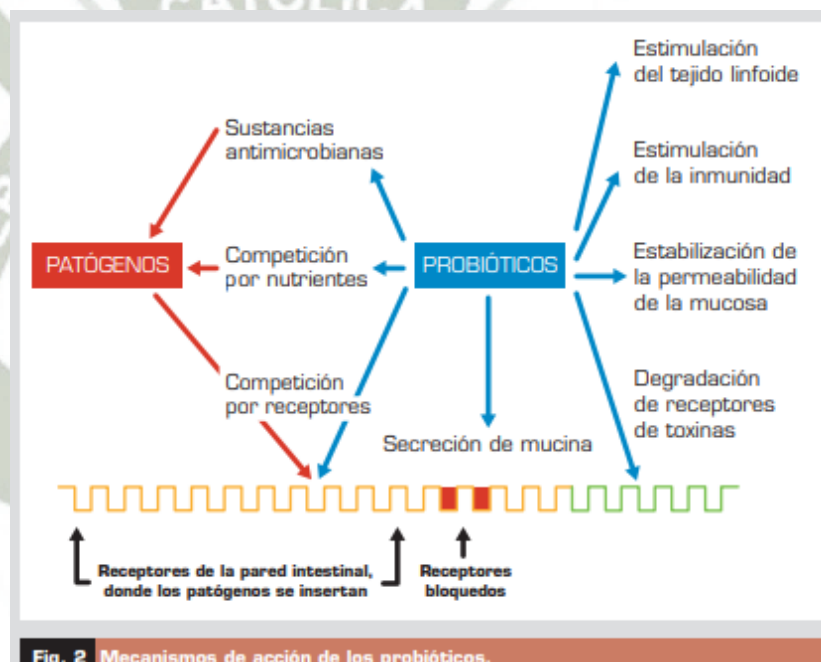
<sup>60</sup> Ibid 386 - 392

<sup>61</sup> Ibid 386 - 392

<sup>62</sup> Recuperado de <http://www.bioline.org.br/pdf?rc06060>

<sup>63</sup> Ibid

7. Los probióticos pueden también modificar los receptores de toxinas y bloquear las enfermedades mediadas por toxinas<sup>64</sup>.
8. La estabilización de la permeabilidad intestinal limita la colonización por los patógenos, elimina a los antígenos extraños que han penetrado en la mucosa y regula la respuesta inmune específica de antígeno<sup>65</sup>.
9. Las bacterias probióticas estimulan el tejido linfoide del intestino y la inmunomodulación de la respuesta del tejido epitelial y linfoide del intestino<sup>66</sup>.



### 3.2.4. Lactobacillus Rhamnosus

Lactobacillus Rhamnosus es una bacteria que originalmente fue considerada una subespecie de L. casei, pero más tarde la investigación genética encontró que es una

<sup>64</sup> Recuperado de [https://www.sepa.es/images/stories/SEPA/REVISTA\\_PO/articulos.pdf/21-3\\_05.pdf](https://www.sepa.es/images/stories/SEPA/REVISTA_PO/articulos.pdf/21-3_05.pdf)

<sup>65</sup> Ibid

<sup>66</sup> Ibid

especie propia. Se trata de un corto Gram positivas anaerobias facultativas barra que aparece a menudo en las cadenas<sup>67</sup>.

Algunas cepas de *L. Rhamnosus* bacterias están siendo utilizados como probióticos, y son particularmente útiles en el tratamiento de mujeres con infecciones relacionadas, más particularmente, muy difícil de tratar los casos de vaginosis bacteriana (o "BV"). El *Lactobacillus Rhamnosus*, *L. reuteri* especies se encuentran más comúnmente en la hembra saludable tracto genito-urinario y son más útiles para complementar con el fin de recuperar el control sobre el crecimiento bacteriano durante una infección activa. *L. Rhamnosus* a veces se utiliza en el yogur y productos lácteos tales como la fermentación de la leche pasteurizada y queso semicurado<sup>68</sup>.

*Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103) es una cepa de *L. rhamnosus* que fue aislado en 1983 desde el tracto intestinal de un ser humano sano; presentada por patente el 17 de abril de 1985, por Sherwood Gorbach y Barry Goldin, y el "GG" se deriva de las primeras letras de sus apellidos. La patente se refiere a una cepa de "*L. acidophilus* GG" con American Type Culture Collection (ATCC) número de acceso 53103; posteriormente reclasificados como una cepa de *L. rhamnosus*<sup>69</sup>.

Mientras *Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103) es capaz de sobrevivir al ácido y a la bilis del estómago y el intestino, se reivindica para colonizar el tracto digestivo, y para el equilibrio de la microflora intestinal, la evidencia sugiere que los *Lactobacillus rhamnosus* es probable que un transitorio habitante, y no autóctonos a Pesar de todo, se considera un

---

<sup>67</sup> Recuperado de [https://en.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus\\_rhamnosus](https://en.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus_rhamnosus)

<sup>68</sup> Ibid

<sup>69</sup> Ibid

probiótico útil para el tratamiento de diversas enfermedades, como funciona en muchos niveles. La mayoría de los mecanismos moleculares que no se conocen, sin embargo<sup>70</sup>.

El uso de *L. rhamnosus* GG para probiótico terapia ha sido asociado con casos muy raros de la sepsis en ciertos grupos de riesgo, principalmente aquellos con un sistema inmunológico debilitado y bebés<sup>71</sup>.



---

<sup>70</sup> Ibid

<sup>71</sup> Ibid

### 3.3. Revisión de antecedentes investigativos

**Título:** Estudio in vitro del efecto inhibitorio de un bioyogurt con cepas probióticas: L. Reuteri, L.Rhamnosus, L. Johnsoni, sobre el crecimiento del Porphyromona Gingivalis, en los laboratorios de la UCSM, Arequipa 2016

**Autor:** Apaza Huamani, Daniela

**Resumen:**

La presente investigación tiene como objetivo fundamental determinar la eficacia inhibitoria in vitro de un bioyogurt con cepas probióticas de Lactobacillus Reuteri, Lactobacillus Rhamnosus y Lactobacillus Johnsonii, sobre el crecimiento del Porphyromona Gingivalis, así mismo se dispuso de materiales y la autorización para el uso de los laboratorios de la Universidad Católica de Santa María.

Corresponde a un estudio experimental, prospectivo, transversal, comparativo y de nivel experimental. Primero se procedió a la preparación de los medios de cultivo: Agar Rogosa, Caldo Tiogliconato y Agar Sangre y a la posterior reactivación de las cepas ATCC, una vez activadas se procede a replicar las bacterias en 12 placas Petri, a cada repetición se le aplico discos con el bioyogurt inhibidos con los Lactobacillus Reuteri, Rhamnosus y Johnsonii, mediante el método de Kirby – Bauer o discos de difusión, una vez realizado se coloca una cámara de anaerobiosis a 37°C Y 10% de CO<sub>2</sub> por el lapso de 24 horas, para luego realizar las lecturas de las placas e interpretación de resultados, que consistió en medir los diámetros del halo de inhibición, realizando un calibrador de Vernier o una regla milimetrada.

**Título:** Efecto del consumo de leche enriquecida con probióticos lactobacilos, en la incidencia de lesiones de caries en niños preescolares

**Autor:** Prof. Dr. Rodrigo Cabello

**Resumen:**

La caries dentales una enfermedad crónica multifactorial que afecta a niños y adultos, tanto a la dentición temporal como a la definitiva. Es un problema de salud pública y es considerada como la enfermedad crónica más prevalente en niños.

Es producida por la interacción de diversos factores, como las bacterias presentes en el biofilm, una alta dieta en hidratos de carbono, y factores del huésped, como las características de los dientes y de la saliva. Todo esto influido por las condiciones de vida de las personas que se conocen como los determinantes sociales de la salud.

La caries dental en el grupo de preescolares se presenta generalmente en una forma particular denominada Caries Temprana de la Infancia (CTI), asociada a la presencia de *Streptococcus mutans* en el biofilm.

Los probióticos son microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas, confieren beneficios al huésped.

Estudios in vitro y clínicos apoyan la idea de que las bacterias probióticas tienen efectos protectores en la salud oral y que una ingesta regular de ellos disminuye el número de *Streptococcus* cariogénicos en saliva.

Por lo que al administrar especies como *Lactobacillus Rhamnosus* en vehículos lácteos disminuirían los niveles de Mutans *Streptococcus* (*Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*) salivales en niños a corto plazo.

El objetivo de este estudio es establecer si existen diferencias, en la prevalencia e incidencia de nuevas lesiones de caries, entre preescolares que consumen leche enriquecida con *Lactobacillus rhamnosus* LRH08 (probiótico) y aquellos que consumen leche sin probióticos, Determinando la prevalencia e incidencia de caries a través del índice ceod al inicio y a los 12 meses del estudio.

A este ensayo clínico controlado randomizado por conglomerados triple ciego de 18 meses de duración, se invitaron a participar a 520 preescolares entre 2 y 3 años de edad, que asistían a jardines infantiles de la Fundación INTEGRA. Se conformaron los grupos experimental y control, previo consentimiento informado de los apoderados. Se realizaron exámenes clínicos y microbiológicos al inicio y a los 10 meses de seguimiento.

**Título:** “Probióticos: Una nueva alternativa en la prevención de la caries dental”

**Autor:** Ada Pérez Luyo

**Resumen:**

La presente revisión describe el conocimiento actual sobre la prevención de la caries dental a través del empleo de probióticos. Resultados de estudios recientes han demostrado que ciertas especies bacterianas usadas como probióticos pueden ejercer efectos benéficos en la cavidad oral, particularmente, al controlar microorganismos cariogénicos de la microbiota.

Existen razones para considerar que el mecanismo de acción de los probióticos en la boca sea similar a lo que acontece en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, las investigaciones sobre la acción de los probióticos en la cavidad oral aún son limitadas. Se requiere de mayor investigación respecto a la colonización de las especies probióticas y de sus posibles efectos sobre la biopelícula oral.

**Título:** “Empleo de probióticos en odontología”

**Autor:** Zalba Elizari Ji Y Flichy-Fernández Aj

**Resumen:**

A pesar de la universalización del empleo del cepillado dental, los dentífricos con flúor y otros métodos preventivos (selladores dentales, seda dental, profilaxis profesional,...), las infecciones de la boca como caries, o los problemas de encías, continúan siendo enfermedades orales que afectan a la gran mayoría de la población mundial.

Por su alta prevalencia-incidencia (cabe señalar que el 99% de los españoles ha padecido caries al llegar a los 45 años y el 93,5% de la población adulta española muestra signos de enfermedad periodontal) presentan unos rasgos generales que requieren de un enfoque preventivo. Otros problemas habituales que nos encontramos hoy a nivel oral son el mal-aliento y las enfermedades de los implantes dentales (prótesis para la sustitución de piezas dentales) como la mucositis o la periimplantitis.

#### 4. HIPOTESIS

**Si**, los carbohidratos como fuente nutricional de las bacterias y el constante consumo de dulces por los niños, aumentan la flora bacteriana oral y por ello hay mayor incidencia de la enfermedad caries.

**Es probable que**, las biogomitas con cepas probióticas de *Lactobacillus Rhamnosus* ayuden a disminuir la flora bacteriana oral y así reducir la incidencia de la enfermedad caries.





# **CAPITULO II**

## **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION

### 1.1. Técnica:

Consistió en aplicar la técnica de observación directa sistemática (de laboratorio), al obtener muestras de la flora bacteriana oral antes y después de la aplicación de las biogomitas con probióticos en tres momentos.

### 1.2. Esquematización:

VARIABLES INVESTIGADAS	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTO
Flora bacteriana de la cavidad oral	Recuento microbiano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diluciones seriadas</li> <li>• Turbidimetría</li> <li>• Conteo en placa</li> </ul>	Ficha observacional

### 1.3. Descripción de la técnica:

- **Diluciones seriadas:** Es la reducción progresiva, paso a paso, de una concentración de microorganismos o células de una muestra, se trabaja con diez tubos con cultivo apropiado según el tipo de bacteria que se quiera evaluar, uno de ellos con 9 ml y el resto con 10 ml, mediante una pipeta estéril tomar 1 ml de la muestra y depositarlo en el primer tubo, agitar hasta conseguir una suspensión homogénea, tomar otra pipeta estéril y de este primer tubo transferir 1 ml al segundo tubo, agitar y repetir la operación transfiriendo 1ml del segundo al tercer tubo, del tercero al cuarto y

así sucesivamente, luego de esto colocar para su crecimiento según los requerimientos de la bacteria a evaluar.

- **Conteo en placa:** Es un método de recuento de células viables (capaces de dividirse) donde son capaces de crear colonias cuando se inoculan en un medio de cultivo específico. Se trabaja con placas Petri con el medio de cultivo necesario para el tipo de bacteria estudiado, se siembra mediante la técnica de siembra por extensión 1 ml de la muestra en la superficie del agar y se deja para su crecimiento según los requerimientos de la bacteria a evaluar.
- **Turbidimetría:** Es la medición de la turbidez de una solución, se realiza en el espectrofotómetro dándonos valores de materia que hay en la solución, según la solución en blanco (solución sin muestra) comparándola con la solución con muestra en el espectrofotómetro donde nos botara valores según el espectrofotómetro a utilizar y la muestra que estemos analizando.

#### 1.4. Instrumentos:

##### 1.4.1. Instrumentos documentales:

- Ficha de observación del Laboratorio
- Consentimiento informado.
- Consentimiento del uso de laboratorio.

##### 1.4.2. Instrumento mecánico:

- Placas Petri
- Matraz
- Balón
- Probeta
- Tubos de ensayo
- Tubos cependor
- Bolsas de polipropileno

- Triangulo de Drigalsky
- Mechero
- Trípode
- Micropipeta
- Gradillas
- Pizetas
- Balanza
- Autoclave
- Estufa
- Cámara de anaerobiosis
- Contometro
- Guantes
- Barbijo
- Mandil
- Refrigeradora
- Cámara fotográfica
- Hojas de papel
- Lapicero
- Papel aluminio
- Plumón indeleble

#### **1.4.3. Materiales o insumos:**

- Cepa probiótica Lactobacillus Rhamnosus
- Agar rogosa
- Agar nutritivo
- Caldo Tiogliconato

#### **1.5. Procedimiento:**

Para realizar el presente trabajo de investigación se escogieron unidades de estudio según criterios de inclusión y exclusión que se desarrollaran más adelante.

Se brindó un consentimiento informado a los participantes para la obtención de muestras.

#### **1.5.1. Obtención de las cepas probióticas:**

Se compró las cepas probióticas de *Lactobacillus Rhamnosus* ATCC 53103 en los laboratorios de GenLab del Perú.

#### **1.5.2. Activación de los probióticos:**

La activación de las cepas probióticas de *Lactobacillus Rhamnosus* se realizó en el laboratorio de microbiología de la UCSM donde se activaron según las indicaciones dadas por los laboratorios Gen Lab del Perú que posteriormente fueron sembradas en una placa Petri con agar rocosa y dejadas para su crecimiento en una cámara de anaerobiosis a 37°C al 6% de CO<sub>2</sub> por 24 horas.

#### **1.5.3. Elaboración de las biogomitas de las biogomitas:**

Las siguientes cantidades dan para 40 unidades de biogomitas:

- 60 ml de leche
- 300 ml de agua hervida
- 5ml de saborizante
- 8 gr de colapez
- 6 gr de azúcar blanca
- 3 gotas de colorante
- Probióticos

Las gomitas se elaboraron:

1. En un tazón se colocó los 300ml de agua hervida aún caliente, seguidamente se colocó los 8gr de colapez y 6gr

de azúcar blanca para disolverlos hasta conseguir una mezcla de consistencia viscosa.

2. Teniendo la mezcla viscosa aun tibia, se le vertió los 60ml de leche anteriormente mezclada con los probióticos, mientras se realizaba la mezcla se vertió a esta los 5ml de saborizante (a elección) y las tres gotas de colorante (a elección)
3. Ya teniendo una mezcla homogénea, se procedió a ser vaciada en unos moldes para llevarlos al refrigerador hasta que estén firmes (30 min aproximadamente).
4. Pasado el tiempo requerido, se procedió a retirar las biogomitas del molde y empaquetarlos para su entrega a las niñas.

#### **1.5.4. Aplicación de las biogomitas y recojo de muestras:**

La aplicación de las biogomitas y la toma de muestras se realizó en un mismo día, en un promedio de tres horas y treinta minutos, primero se les explico el procedimiento a las 10 niñas de cómo iba a ser el procedimiento de la toma de muestras (saliva), luego se recogieron muestras antes de la masticación y deglución de las biogomitas, luego se les repartió las biogomitas (8 unidades) por niña y después de una hora de su masticación y deglución se procedió a tomar otras muestras, igualmente a las dos y tres horas del consumo.

#### **1.5.5. Trabajo de laboratorio y recuento de las UFC y UFT:**

- Se recogió un total de 40 muestras en los tubos cependor que fueron llevadas al laboratorio de microbiología de la UCSM, Ahí se realizó diluciones en 10 tubos de ensayo con caldo Tiogliconato para poder reducir la concentración de la

muestra (saliva) de manera secuencial, de cada muestra de saliva se recogido una cantidad de 500 microlitros y fue colocando en el primer tubo de dilución con 5 ml de caldo Tiogliconato, se procedió a su homogenización y se prosiguió igual en los demás tubos recogiendo una muestra de 500 microlitros del tubo anterior teniendo en total 5 ml por tubo que fueron llevados a la estufa por 24 horas para su crecimiento(400 tubos).

- Después de las 24 horas del crecimiento de las muestras diluidas, se recogieron 100 microlitros de cada dilución la cual fue sembrada en una placa Petri con agar nutritivo, la cual igualmente fue llevada a la estufa por 24 horas para su crecimiento, este proceso se realizó por cada una de las diluciones (400 placas petris).
- Para el recuento de las UFT se colocaron las diluciones al espectrofotómetro donde se realizaron las lecturas de turbidez de las muestras y para el recuento de las UFC se colocó las placas Petri al contómetro de placas donde se realizó el conteo de la cantidad de bacterias.

## **2. CAMPO DE VERIFICACION:**

### **2.1. Ámbito espacial:**

La investigación se realizó en la ciudad de Arequipa, en la institución educativa “40156 Nuestra Señora del Carmen”, también en los laboratorios de análisis clínicos de la Universidad Católica de Santa María.

### **2.2. Ámbito temporal:**

La investigación se llevó a cabo durante los meses de noviembre y diciembre del 2017 y enero del 2018.

## 2.3. Unidades de estudio

### 2.3.1. Unidades de análisis:

Las alumnas del 3er año de primaria del colegio “40156 Nuestra Señora del Carmen”

### 2.3.2. Criterios de inclusión:

- Alumnas matriculadas en el año escolar del 2017
- Alumnas con la autorización de padres o apoderados.

### 2.3.3. Criterios de exclusión:

- Pacientes con alguna enfermedad sistémica.
- Pacientes con intolerancia a la lactosa.

### 2.3.4. Cuantificación de los casos:

Se trabajó con un número de 10 casos clínicos que son los que están dentro de los criterios de inclusión y exclusión.

## 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCION DE DATOS:

### 3.1. Organización:

- Autorización del coordinador del laboratorio de la Universidad Católica de Santa María.
- Coordinación con la encargada del laboratorio a utilizar.
- Autorización de la directora del colegio 40156 nuestra señora del Carmen.
- Coordinación con los padres de familia de las niñas para hacer la toma de muestras y aceptación del uso de las gomitas en la dieta de la niña.

## 3.2. Recursos

### 3.2.1. Recursos humanos

*Investigador:* Andrés Alfredo Castrejón Baldárrago

*Asesora:* Dra. María del Socorro Barriga Flores

### 3.2.2. Recursos físicos

Están dados por la infraestructura de la institución educativa “40156 Nuestra Señora del Carmen” y también de los laboratorios de la UCSM.

### 3.2.3. Recursos económicos

El presupuesto para la investigación fue aportado por el investigador.

## 3.3. Validación del instrumento:

La validación del instrumento se realizó mediante el análisis de un experto en el área a tratar con el proyecto y abocado a nuestras variables.

## 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

### 4.1. Ámbito de sistematización:

#### 4.1.1. Tipo de procesamiento:

El procesamiento de datos se realizó manualmente.

#### 4.1.2. Clasificación:

Toda la información obtenida en la ficha de observación del laboratorio se organizó en una matriz de registro.

#### **4.1.3. Recuento:**

Se realizó una matriz de registro donde se contabilizó manualmente.

#### **4.1.4. Análisis de datos:**

Se empleó un análisis cuantitativo.

#### **4.1.5. Plan de tabulación:**

Se emplearon cuadros simples, que se ajusten a las necesidades de análisis y a los objetivos.

#### **4.1.6. Plan de gráficos:**

Se utilizaron gráficos considerando la exigencia de los cuadros a realizar.

### **4.2. Ámbito de estudio de los datos:**

#### **4.2.1. Metodología de la interpretación**

La interpretación se realizó en base a la comparación de datos entre sí y apreciación crítica.

#### **4.2.2. Modalidades interpretativas:**

Se optó por una interpretación subsiguiente a cada cuadro y una discusión global de los datos.

### **4.3. Ámbito de conclusiones:**

Las conclusiones fueron formuladas por indicadores respondiendo a las interrogantes, objetivos e hipótesis planteadas en la investigación.



**TABLA N° 1**  
**INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN EVALUADA**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
<b>Número de pacientes</b>	10
<b>Edad</b>	
• Promedio (años)	8.4
• Desviación estándar (años)	0.5164
• Valor Máximo (años)	9
• Valor Mínimo (años)	8
• Rango (años)	1
<b>Sexo</b>	
• Masculino	0%
• Femenino	100%

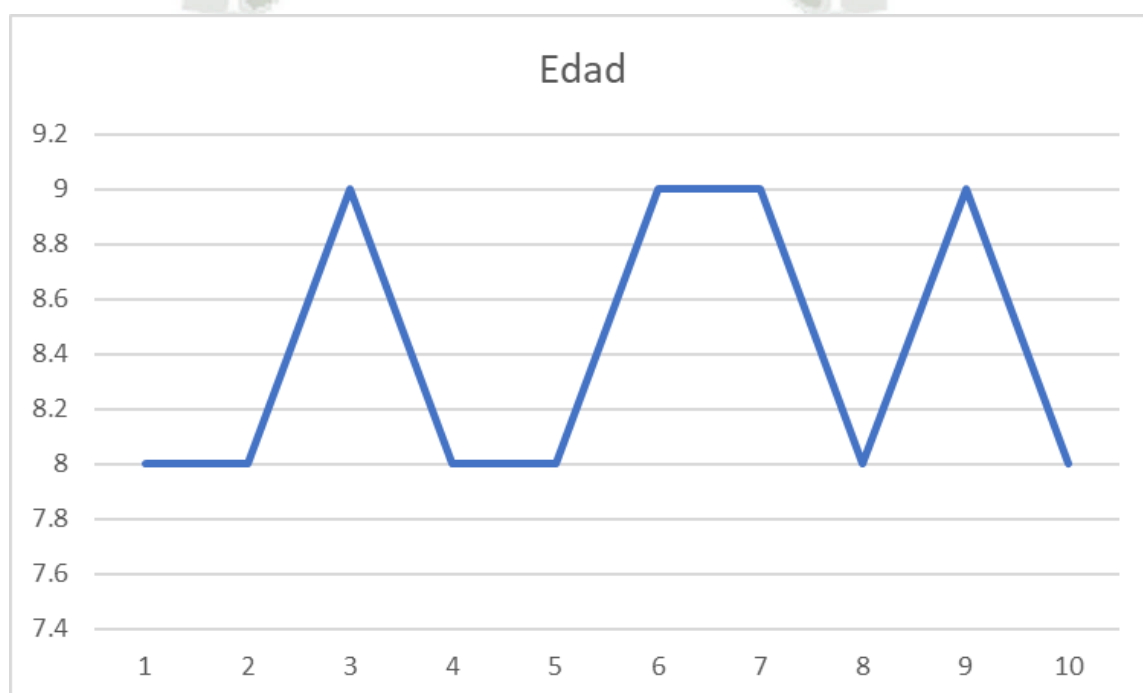
*Fuente: Matriz de datos.*

### **INTERPRETACIÓN:**

Se describen las características generales de los participantes en el trabajo de investigación, encontrándose que la edad promedio es de 8.4 años, con una desviación estándar de 0.5164, la edad fluctúa entre 8 a y 9 y todas fueron pacientes del sexo femenino.

**GRAFICO N° 1**

**INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN EVALUADA**



**TABLA N° 2**  
**PORCENTAJE DEL RECUESTO MICROBIANO EN UNIDADES**  
**FORMADORAS DE COLONIAS EN LA OCTAVA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticos	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100%	48.79%	43.27%	72.55%
2	100%	83.54%	63.57%	67.84%
3	100%	77.24%	36.48%	47.09%
4	100%	71.85%	62.31%	88.47%
5	100%	75.93%	58.41%	71.50%
6	100%	51.03%	35.98%	53.57%
7	100%	57.53%	36.29%	61.80%
8	100%	92.00%	56.92%	95.23%
9	100%	67.31%	52.82%	75.40%
10	100%	49.78%	33.94%	42.54%

*Fuente: Matriz de datos.*

### **INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a cada paciente que se tuvo en la octava dilución, observándose un descenso en la concentración de UFC una hora después, la misma tendencia se observó dos horas después; sin embargo, a la tercera hora se incrementó la concentración de las UFC.

GRAFICO N° 2

**PORCENTAJE DEL RECUESTO MICROBIANO EN UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIAS EN LA OCTAVA DILUCIÓN**

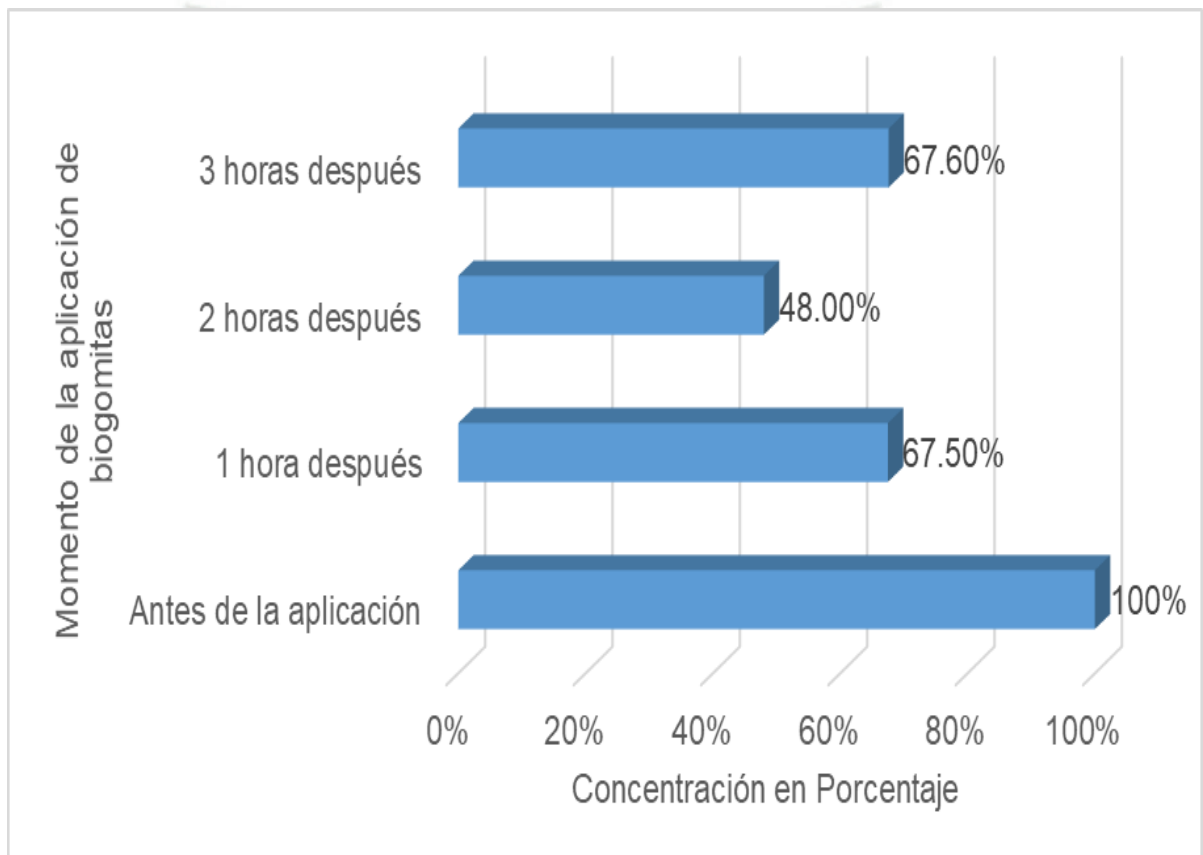


TABLA N° 3

**PORCENTAJE DEL RECUESTO MICROBIANO EN UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIAS EN LA NOVENA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticos	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100%	49.08%	43.65%	72.74%
2	100%	100.31%	63.79%	68.10%
3	100%	75.93%	36.40%	46.49%
4	100%	73.68%	59.39%	89.49%
5	100%	76.10%	58.70%	71.70%
6	100%	51.20%	36.20%	53.73%
7	100%	57.71%	33.81%	58.45%
8	100%	92.04%	57.15%	95.26%
9	100%	66.26%	53.02%	81.30%
10	100%	49.97%	35.77%	39.15%

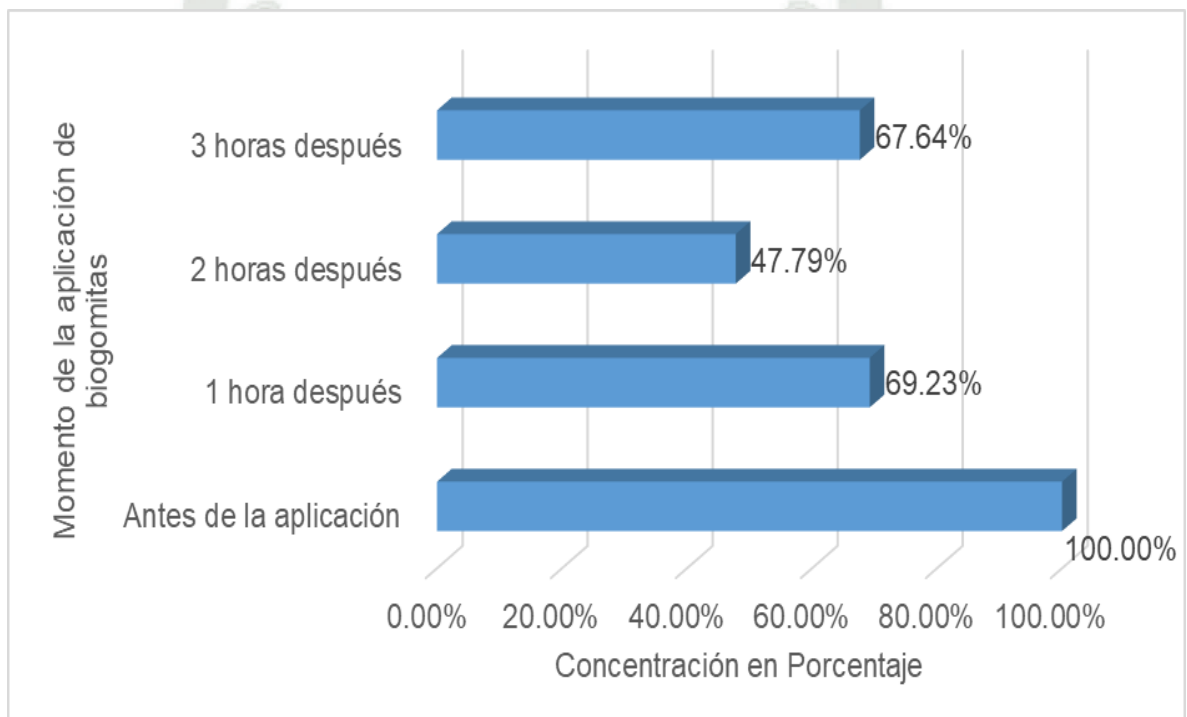
*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a cada paciente que se tuvo en la novena dilución, observándose un descenso en la concentración de UFC una hora después, la misma tendencia se observó dos horas después; sin embargo, a la tercera hora se incrementó la concentración de las UFC.

GRAFICO N° 3

**PORCENTAJE DEL RECUESTO MICROBIANO EN UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIAS EN LA NOVENA DILUCIÓN**



**TABLA N° 4**

**PORCENTAJE DEL RECUESTO MICROBIANO EN UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIAS EN LA DÉCIMA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticos	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100%	47.18%	41.53%	71.77%
2	100%	80.04%	62.23%	66.74%
3	100%	78.30%	33.28%	46.62%
4	100%	70.18%	56.17%	81.17%
5	100%	75.00%	56.80%	70.39%
6	100%	49.94%	34.61%	52.53%
7	100%	56.50%	31.89%	59.44%
8	100%	91.93%	55.70%	95.09%
9	100%	66.67%	51.79%	76.55%
10	100%	48.59%	30.52%	38.82%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a cada paciente que se tuvo en la décima dilución, observándose un descenso en la concentración de UFC una hora después, la misma tendencia se observó dos horas después; sin embargo, a la tercera hora se incrementó la concentración de las UFC.

**GRAFICO N° 4**

**PORCENTAJE DEL RECUENTO MICROBIANO EN UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIAS EN LA DÉCIMA DILUCIÓN**

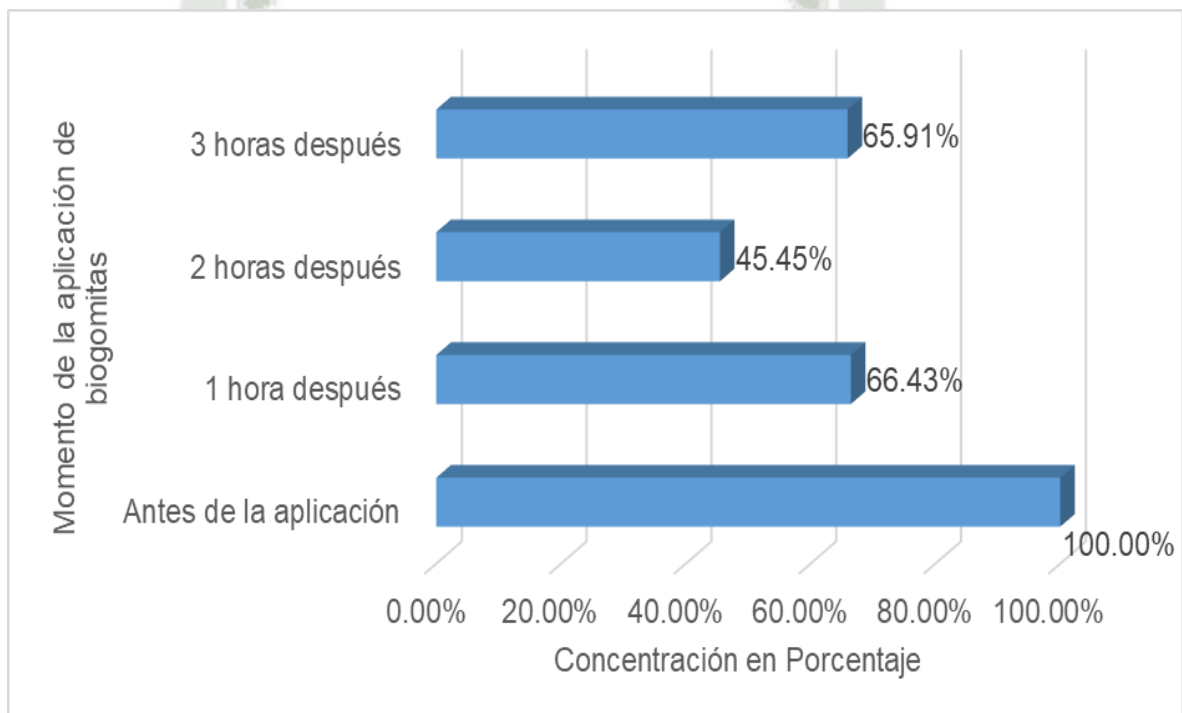


TABLA N° 5

**COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA  
APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFC**

Nro. de Dilución	Sin	1 hora	2 horas	3 horas
	aplicación de probióticos	después	después	después
<b>8</b>	2.01E+04	1.33E+04	9.43E+03	1.34E+04
<b>9</b>	1.35E+04	9.11E+03	6.29E+03	9.03E+03
<b>10</b>	6.50E+03	4.24E+03	2.88E+03	4.24E+03

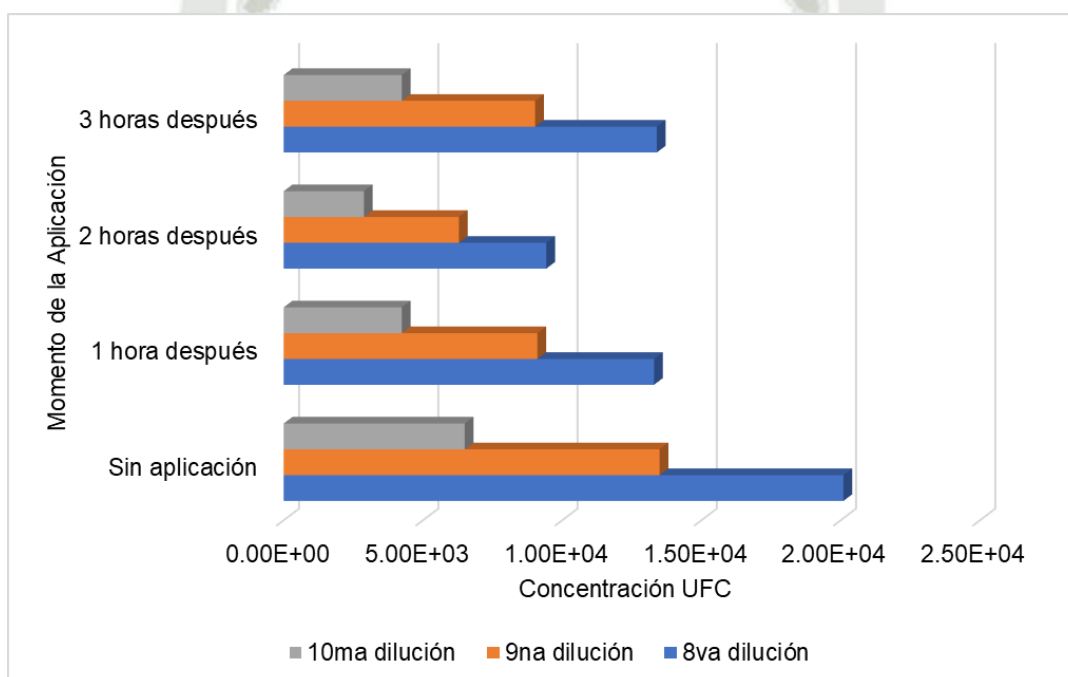
*Fuente: Matriz de datos*

**INTERPRETACIÓN**

Aquí se presenta la comparación de los promedios de los diferentes valores en distintos tiempos de las UFC: previos a la aplicación de biogomitas, una hora, dos y tres horas después donde se puede observar el descenso ya antes descrito hasta la segunda hora. Se evaluaron las diluciones 8, 9 y 10 dado que las anteriores presentaban valores muy elevados sin proporcionarnos exactitud.

### GRAFICO N° 5

#### COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFC



**TABLA N° 6**

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA PRIMERA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticos	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	85.68%	66.45%	70.16%
2	100.00%	86.04%	74.59%	86.07%
3	100.00%	87.06%	79.56%	84.54%
4	100.00%	91.30%	79.32%	86.96%
5	100.00%	85.54%	71.38%	72.64%
6	100.00%	86.51%	81.40%	85.19%
7	100.00%	92.88%	89.25%	96.23%
8	100.00%	96.74%	86.95%	95.19%
9	100.00%	90.16%	85.21%	89.56%
10	100.00%	86.48%	79.43%	84.56%

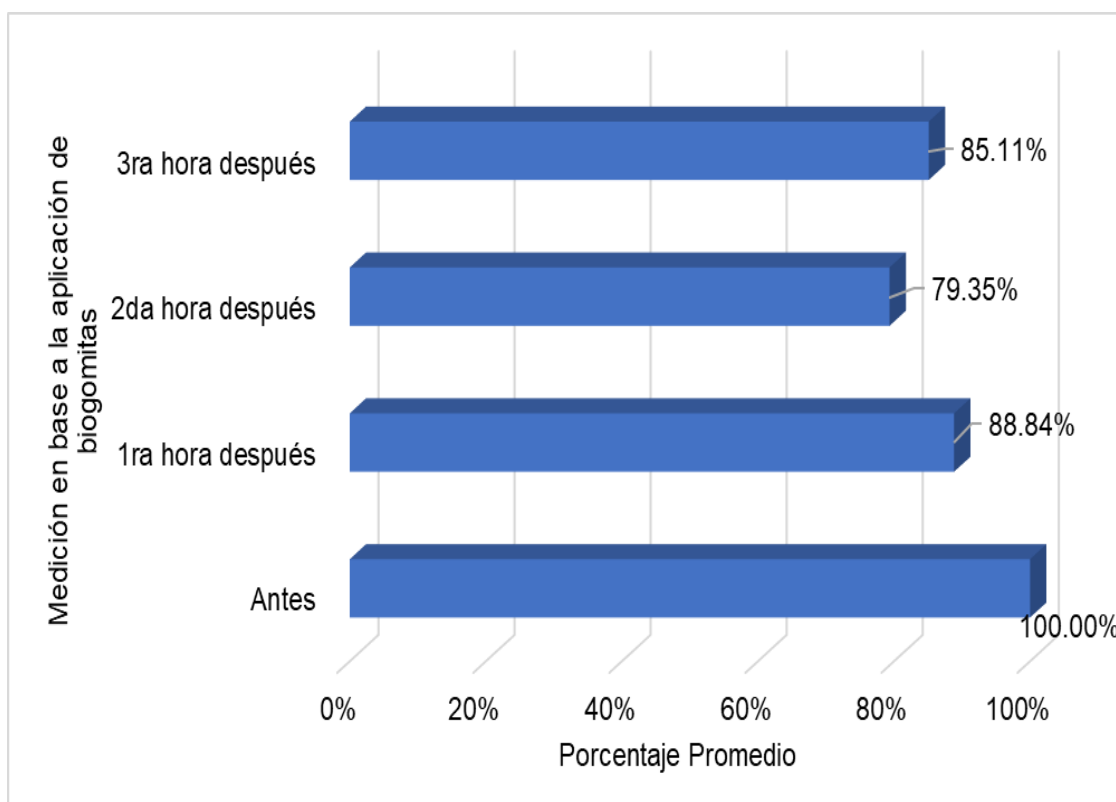
*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la primera dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 6

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
PRIMERA DILUCIÓN**



**TABLA N° 7**

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN  
LA SEGUNDA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticos	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	100.66%	83.55%	88.75%
2	100.00%	90.38%	86.60%	97.12%
3	100.00%	89.79%	79.14%	89.28%
4	100.00%	85.81%	76.54%	80.08%
5	100.00%	84.83%	64.76%	69.37%
6	100.00%	84.24%	82.64%	88.08%
7	100.00%	93.47%	87.41%	89.44%
8	100.00%	94.43%	83.25%	98.90%
9	100.00%	92.91%	81.60%	88.76%
10	100.00%	90.95%	82.38%	80.92%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la segunda dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 7

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
SEGUNDA DILUCIÓN**

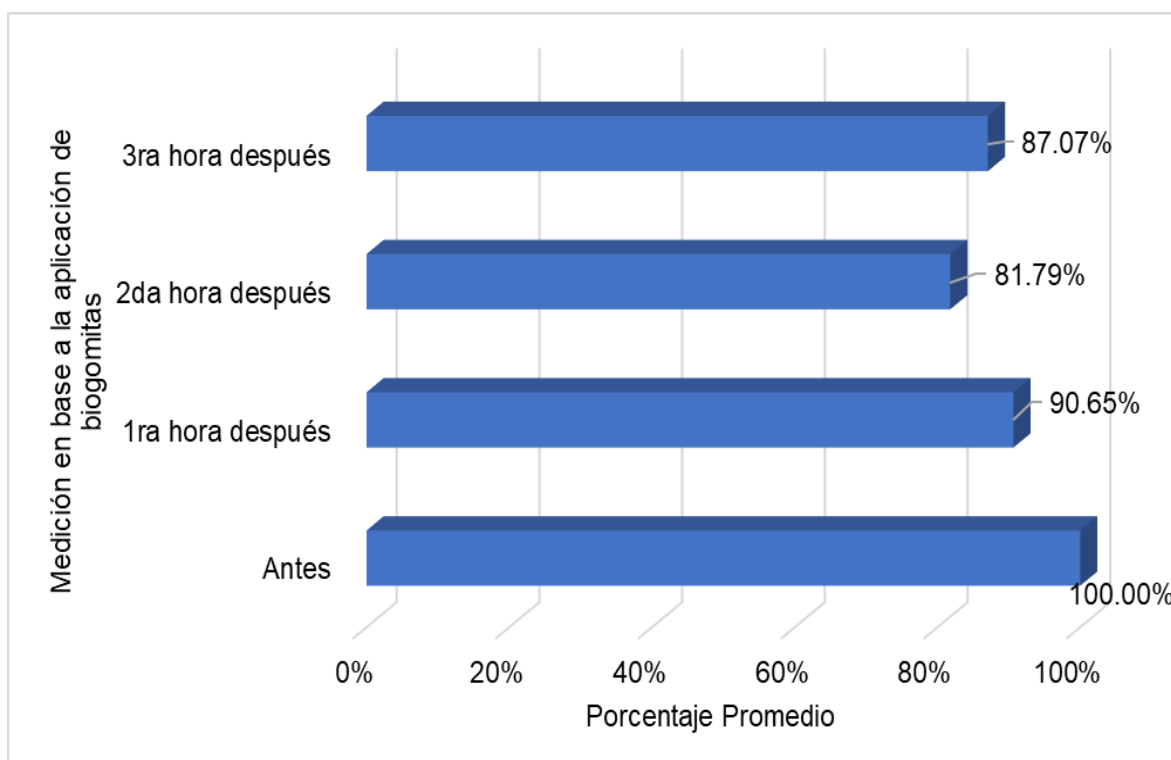


TABLA N° 8

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
TERCERA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticos	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	94.16%	87.16%	93.63%
2	100.00%	100.67%	95.01%	95.42%
3	100.00%	94.70%	83.71%	89.80%
4	100.00%	89.96%	78.71%	83.91%
5	100.00%	84.93%	64.77%	70.39%
6	100.00%	80.67%	80.42%	91.80%
7	100.00%	86.03%	80.77%	89.96%
8	100.00%	92.86%	84.37%	97.46%
9	100.00%	96.92%	84.95%	93.92%
10	100.00%	89.38%	77.85%	79.10%

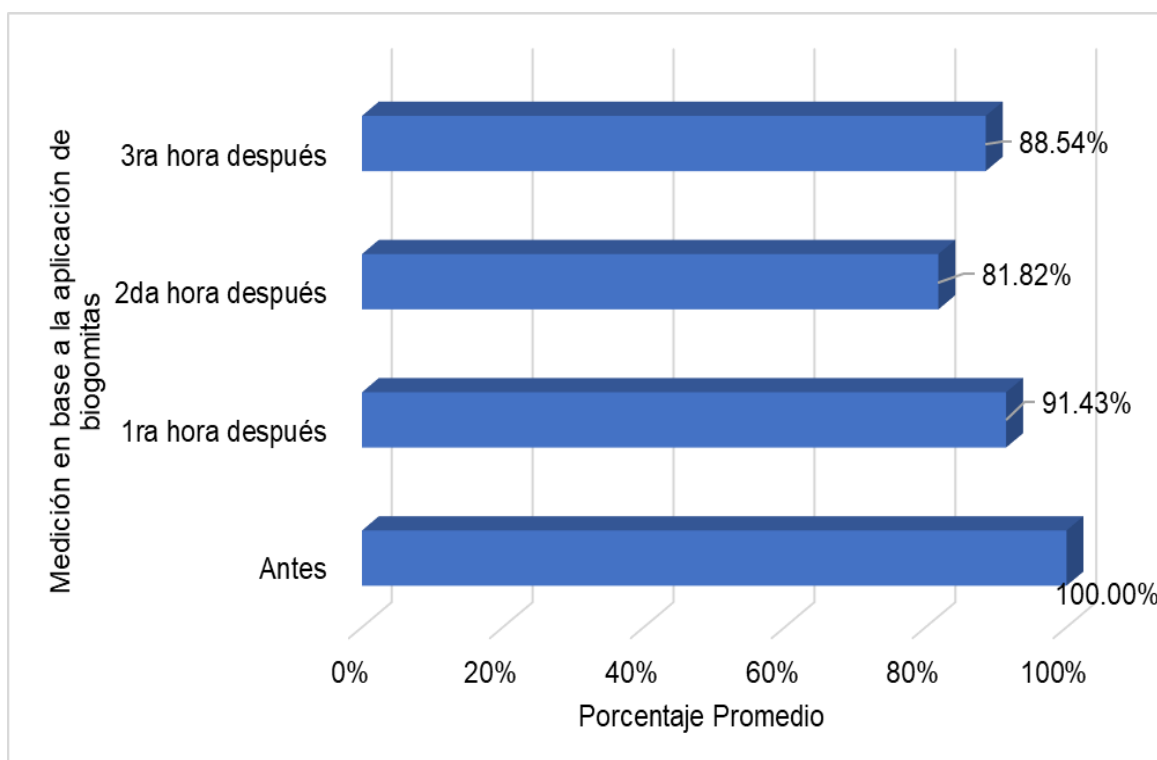
*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la tercera dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 8

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
TERCERA DILUCIÓN**



**TABLA N° 9**

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA CUARTA DILUCIÓN**

<b>Paciente</b>	<b>Antes de la aplicación de probióticos</b>	<b>1 hora después</b>	<b>2 horas después</b>	<b>3 horas después</b>
<b>1</b>	100.00%	93.77%	89.39%	94.78%
<b>2</b>	100.00%	94.10%	86.73%	91.57%
<b>3</b>	100.00%	90.84%	87.49%	86.54%
<b>4</b>	100.00%	87.07%	75.13%	81.78%
<b>5</b>	100.00%	88.26%	70.64%	65.35%
<b>6</b>	100.00%	79.09%	79.06%	84.60%
<b>7</b>	100.00%	94.59%	81.39%	95.88%
<b>8</b>	100.00%	93.12%	82.94%	47.88%
<b>9</b>	100.00%	85.60%	75.12%	82.56%
<b>10</b>	100.00%	82.85%	77.26%	77.60%

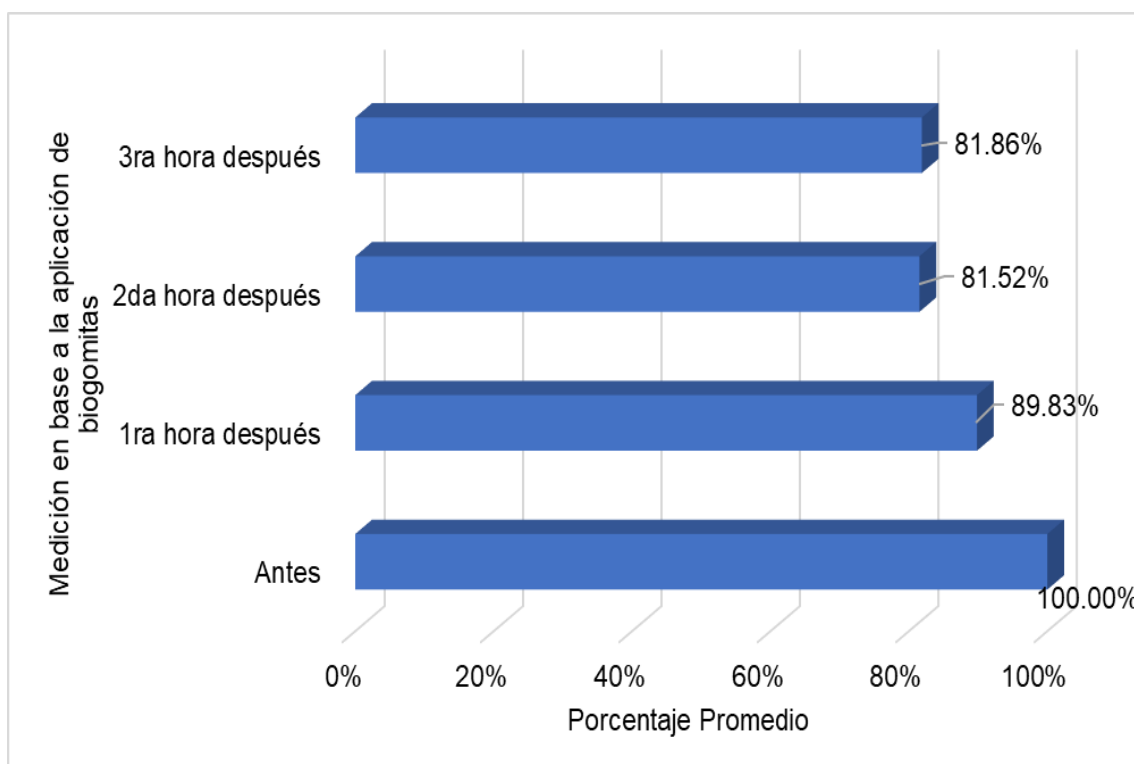
*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la cuarta dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 9

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
CUARTA DILUCIÓN**



**TABLA N° 10**

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
QUINTA DILUCIÓN**

<b>Paciente</b>	<b>Antes de la aplicación de probióticos</b>	<b>1 hora después</b>	<b>2 horas después</b>	<b>3 horas después</b>
<b>1</b>	100.00%	98.84%	94.31%	99.71%
<b>2</b>	100.00%	90.85%	78.92%	84.88%
<b>3</b>	100.00%	88.79%	86.81%	76.45%
<b>4</b>	100.00%	89.33%	77.80%	79.80%
<b>5</b>	100.00%	92.61%	67.07%	71.79%
<b>6</b>	100.00%	71.83%	68.54%	77.18%
<b>7</b>	100.00%	83.54%	79.65%	91.81%
<b>8</b>	100.00%	84.87%	76.95%	87.07%
<b>9</b>	100.00%	94.80%	80.14%	83.35%
<b>10</b>	100.00%	84.92%	77.05%	79.32%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la quinta dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 10

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN  
LA QUINTA DILUCIÓN**

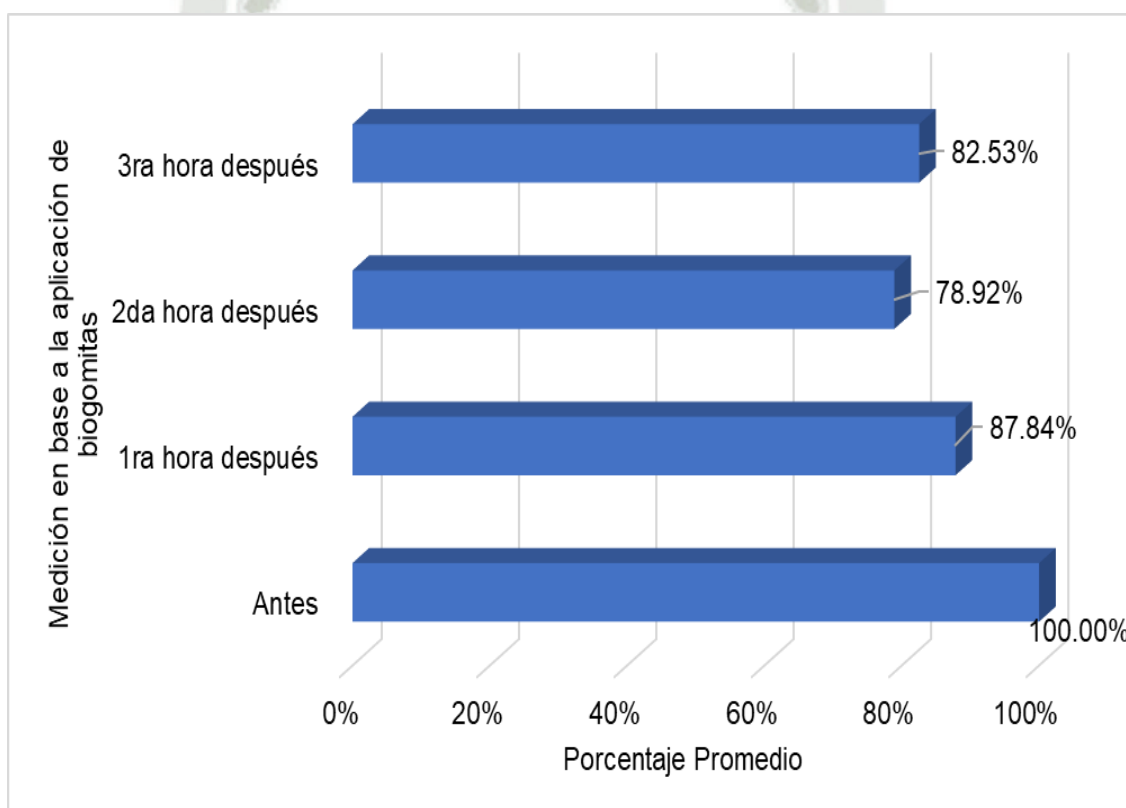


TABLA N° 11

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN  
LA SEXTA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticas	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	100.09%	76.11%	86.79%
2	100.00%	86.91%	68.03%	80.97%
3	100.00%	83.21%	73.03%	76.95%
4	100.00%	89.39%	72.92%	80.08%
5	100.00%	90.23%	70.30%	74.96%
6	100.00%	81.14%	70.29%	85.71%
7	100.00%	86.05%	82.71%	87.82%
8	100.00%	82.22%	78.63%	84.00%
9	100.00%	94.80%	80.78%	85.02%
10	100.00%	84.39%	72.47%	75.33%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la sexta dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

**GRAFICO N° 11**

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
SEXTA DILUCIÓN**

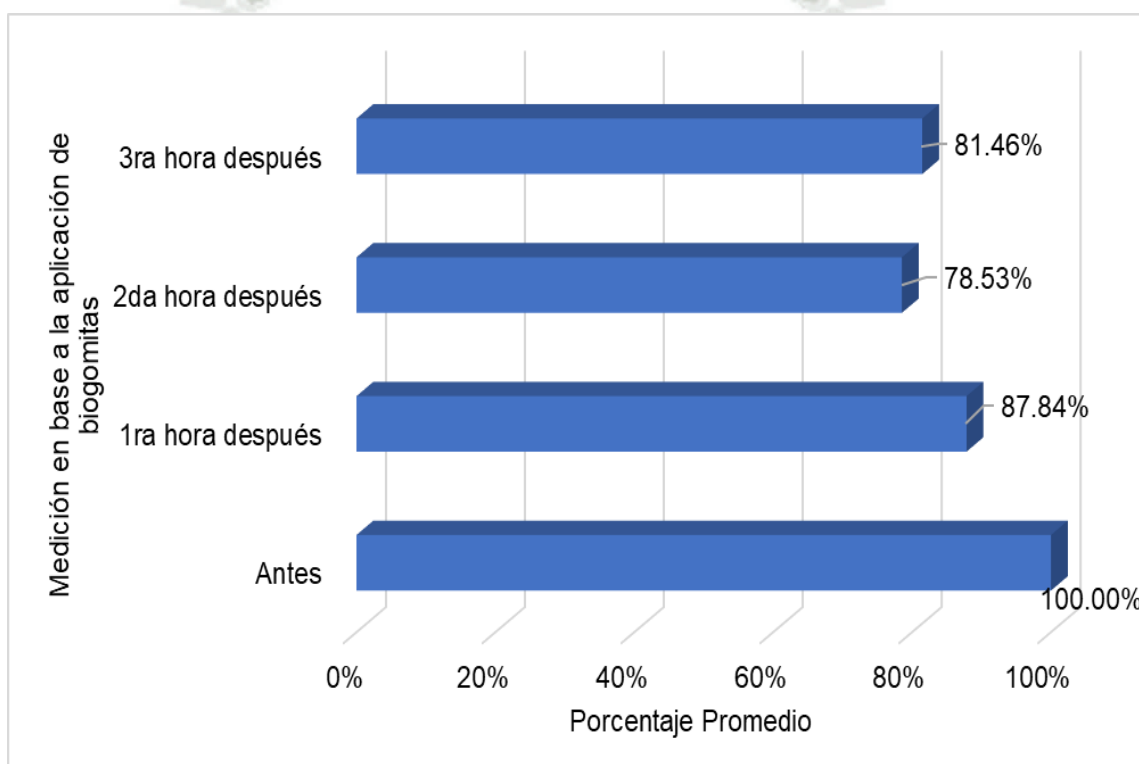


TABLA N° 12

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
SÉTIMA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probioticas	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	91.81%	87.50%	90.63%
2	100.00%	74.41%	69.16%	81.69%
3	100.00%	93.59%	85.16%	89.86%
4	100.00%	82.84%	77.25%	87.01%
5	100.00%	83.51%	64.68%	67.01%
6	100.00%	88.24%	66.59%	86.08%
7	100.00%	84.19%	81.54%	84.29%
8	100.00%	86.88%	83.64%	85.39%
9	100.00%	94.50%	81.86%	82.63%
10	100.00%	85.47%	73.47%	75.57%

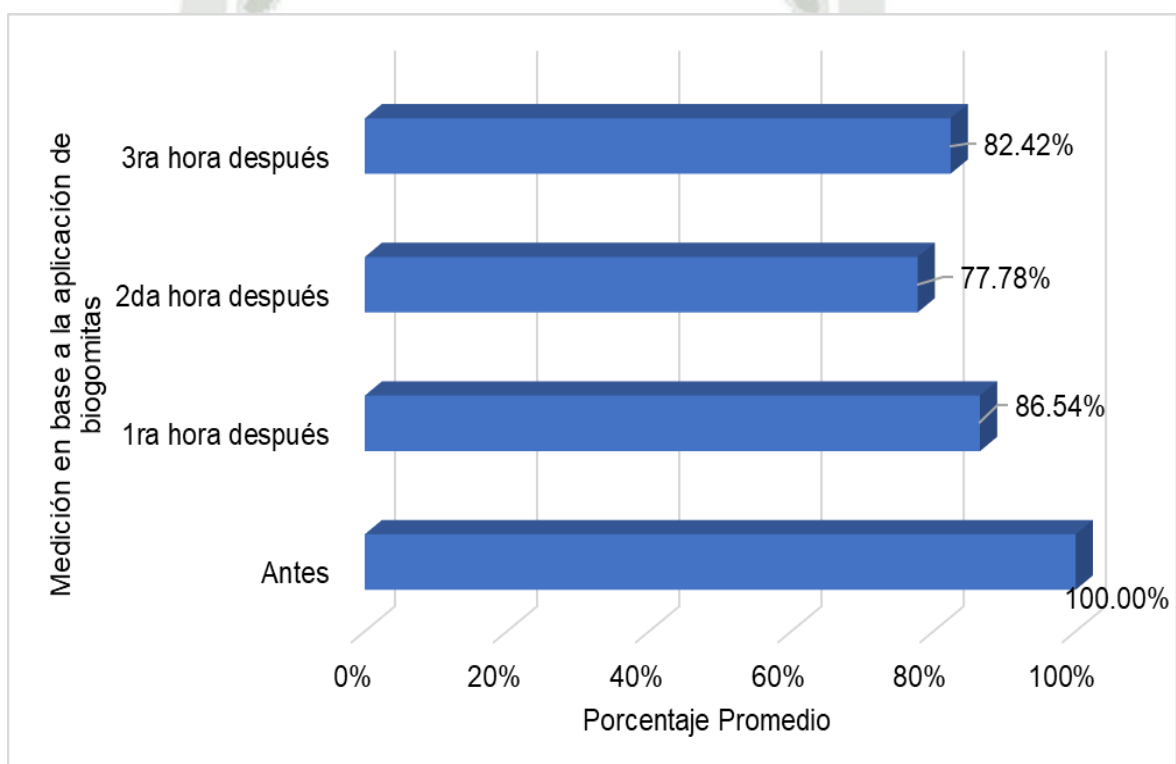
*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la sétima dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

### GRAFICO N° 12

#### PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA SÉTIMA DILUCIÓN



**TABLA N° 13**

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
OCTAVA DILUCIÓN**

<b>Paciente</b>	<b>Antes de la aplicación de probioticas</b>	<b>1 hora después</b>	<b>2 horas después</b>	<b>3 horas después</b>
<b>1</b>	100.00%	89.13%	82.83%	89.42%
<b>2</b>	100.00%	80.78%	73.35%	78.37%
<b>3</b>	100.00%	92.70%	84.13%	86.47%
<b>4</b>	100.00%	84.35%	80.81%	92.74%
<b>5</b>	100.00%	94.15%	72.01%	77.35%
<b>6</b>	100.00%	88.77%	60.22%	80.71%
<b>7</b>	100.00%	79.73%	72.36%	78.40%
<b>8</b>	100.00%	87.52%	85.47%	86.46%
<b>9</b>	100.00%	98.58%	86.44%	89.91%
<b>10</b>	100.00%	85.13%	71.25%	74.40%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la octava dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 13

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
OCTAVA DILUCIÓN**

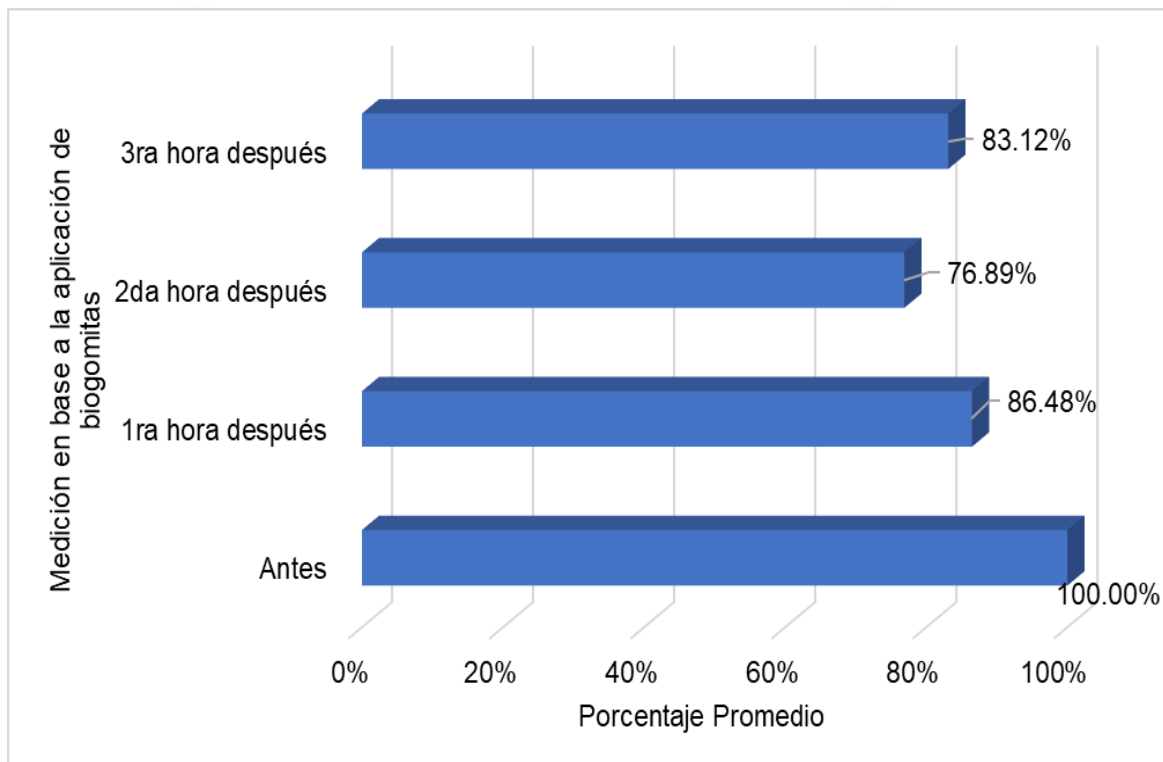


TABLA N° 14

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA  
NOVENA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticas	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	80.86%	77.84%	92.84%
2	100.00%	81.00%	76.00%	79.85%
3	100.00%	91.36%	78.62%	84.54%
4	100.00%	97.82%	78.33%	100.48%
5	100.00%	91.65%	79.93%	82.86%
6	100.00%	87.93%	57.74%	82.39%
7	100.00%	68.78%	65.40%	80.03%
8	100.00%	91.68%	80.54%	90.50%
9	100.00%	84.11%	71.96%	87.22%
10	100.00%	89.04%	65.80%	75.29%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la novena dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

### GRAFICO N° 14

#### PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN LA NOVENA DILUCIÓN

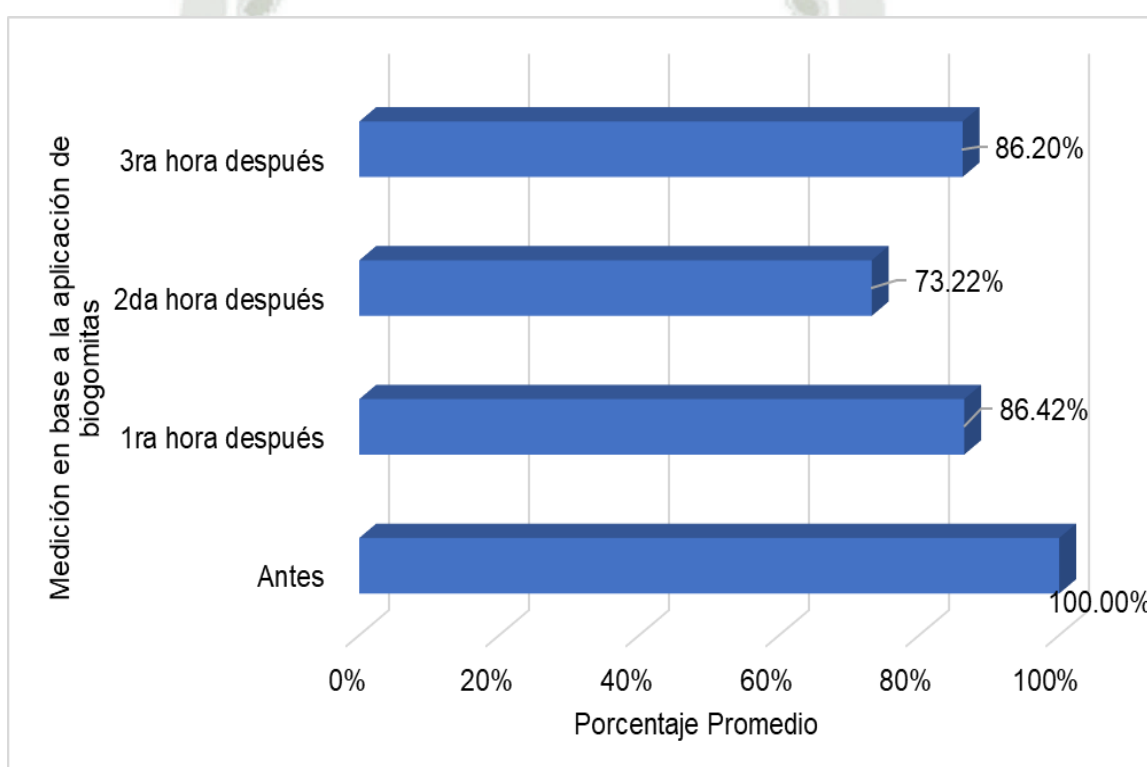


TABLA N° 15

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN  
LA DÉCIMA DILUCIÓN**

Paciente	Antes de la aplicación de probióticas	1 hora después	2 horas después	3 horas después
1	100.00%	88.05%	67.09%	87.32%
2	100.00%	80.89%	66.65%	66.82%
3	100.00%	97.89%	77.27%	85.59%
4	100.00%	92.89%	82.47%	100.31%
5	100.00%	80.42%	70.59%	83.05%
6	100.00%	83.14%	67.10%	81.65%
7	100.00%	81.97%	63.93%	86.13%
8	100.00%	86.89%	74.21%	87.39%
9	100.00%	89.47%	76.87%	93.36%
10	100.00%	80.01%	62.17%	75.79%

*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

Se presenta la información correspondiente a las UFT en cada paciente que se tuvo en la décima dilución. En general se notó una ligera disminución una hora después, la cual se fue aún mayor en la segunda hora; sin embargo, en la tercera aumentó.

GRAFICO N° 15

**PORCENTAJE DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ EN  
LA DÉCIMA DILUCIÓN**

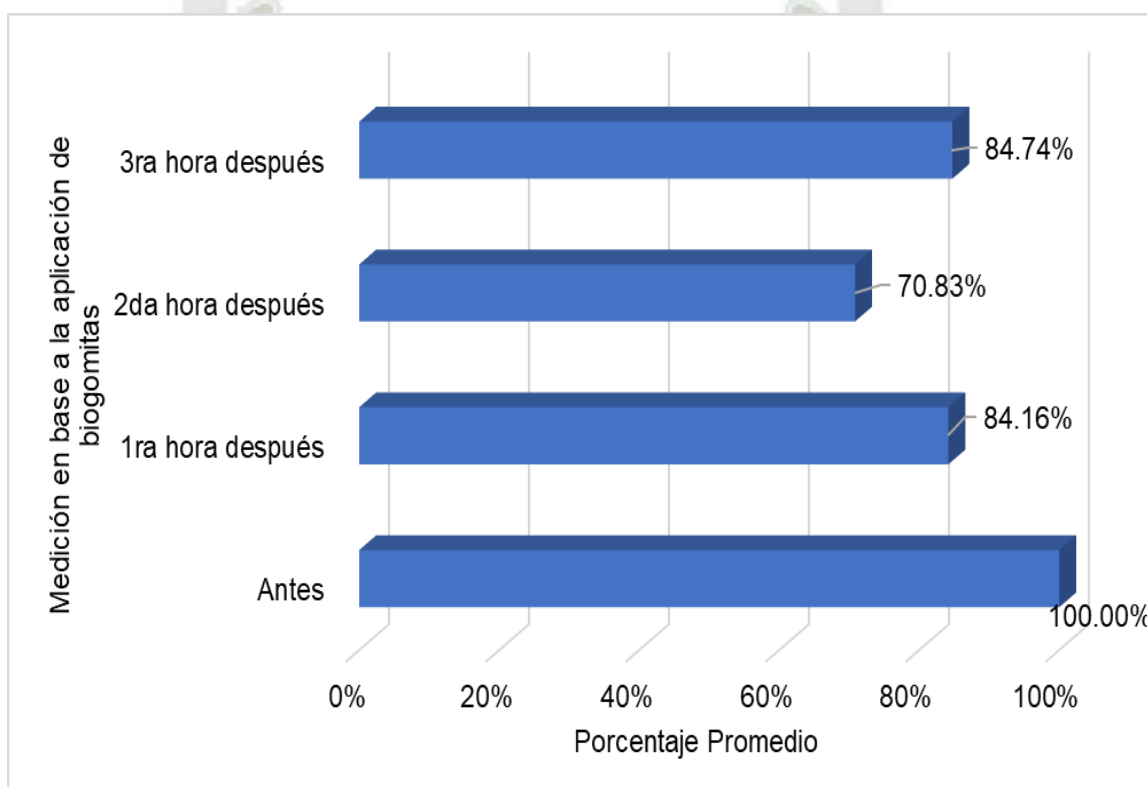


TABLA N° 16

**COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA  
APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFT**

Nro. de Dilución	Sin	1 hora	2 horas	3 horas
	aplicación de probióticos	después	después	después
8	1.82	1.57	1.40	1.52
9	1.66	1.43	1.21	1.43
10	1.48	1.25	1.05	1.25

*Fuente: Matriz de datos*

**INTERPRETACIÓN**

Aquí se presenta la comparación de los promedios de los diferentes valores en distintos tiempos de las UFT: previos a la aplicación de biogomitas, una hora, dos y tres horas después, donde se puede evaluar el descenso ya antes descrito hasta la segunda hora.

**GRAFICO N°16**  
**COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TIEMPOS A LA**  
**APLICACIÓN DE BIOGOMITAS EN LAS UFT**

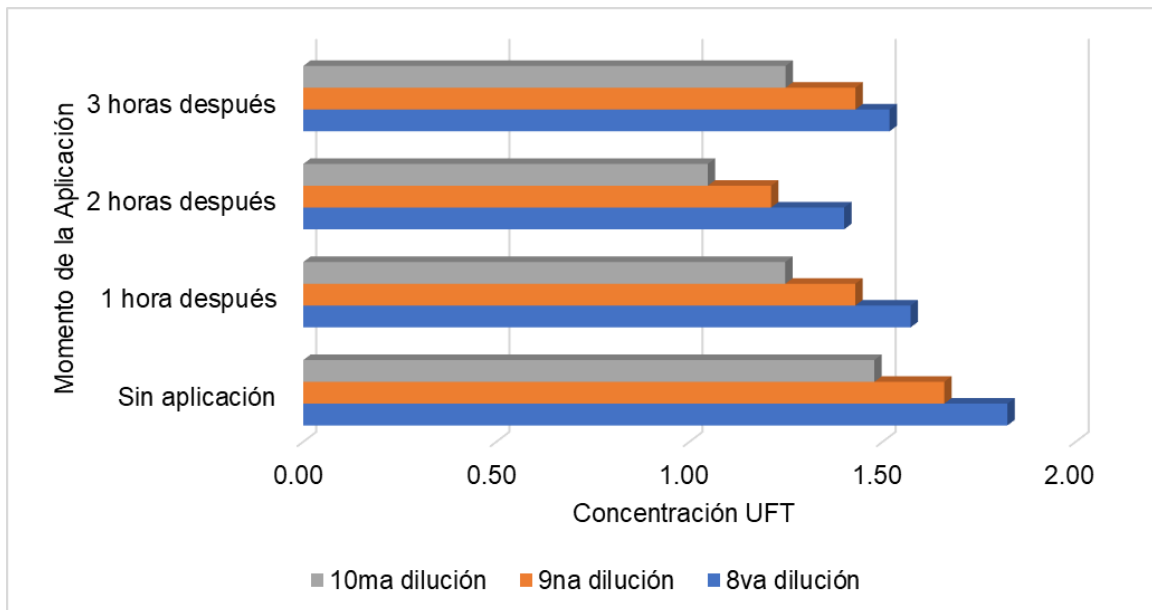


TABLA N° 17

**COMPARACIÓN DE LOS PORCENTAJES INHIBITORIOS ENTRE LAS  
UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Y LAS UNIDADES  
FORMADORAS DE TURBIDEZ**

	Promedio UFC	Promedio UFT
<b>Antes de las biogomitas</b>	100.00%	100.00%
<b>1 hora después</b>	66.37%	88.36%
<b>2 horas después</b>	47.09%	78.45%
<b>3 horas después</b>	66.82%	84.05%

*Fuente: Matriz de datos*

**INTERPRETACIÓN:**

En la presente tabla se presentan los valores de los porcentajes promedios de los resultados obtenidos en general, tanto de las Unidades Formadoras de Colonias, como de las Unidades Formadoras de Turbidez.

GRÁFICO N° 17

COMPARACIÓN DE LOS PORCENTAJES INHIBITORIOS ENTRE LAS  
UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS Y LAS UNIDADES  
FORMADORAS DE TURBIDEZ

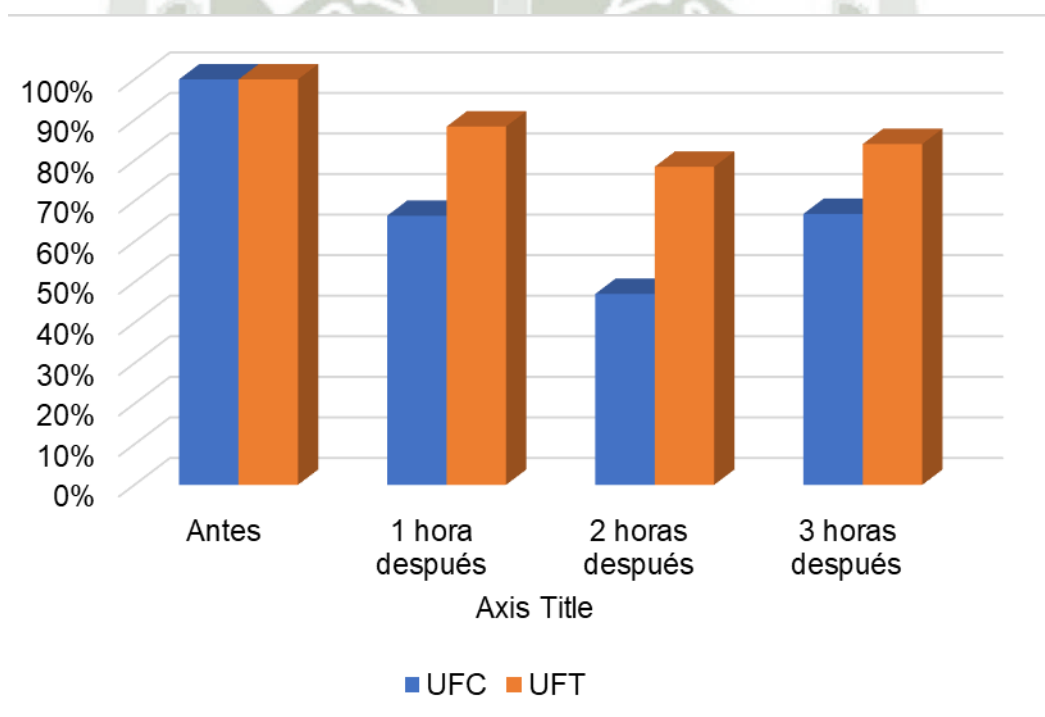


TABLA N°18

**CORRELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS  
Y UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ**

	Promedio UFC	Promedio UFT	Valor de R
<b>Antes de las biogomitas</b>	2.23E+11	27.4	0.6049
<b>1 hora después</b>	2.16E+11	22.01	0.0014
<b>2 horas después</b>	2.20E+01	18.32	0.4906
<b>3 horas después</b>	2.11E+11	13.67	0.0069
<b>Valor Global</b>	-	-	0.5066

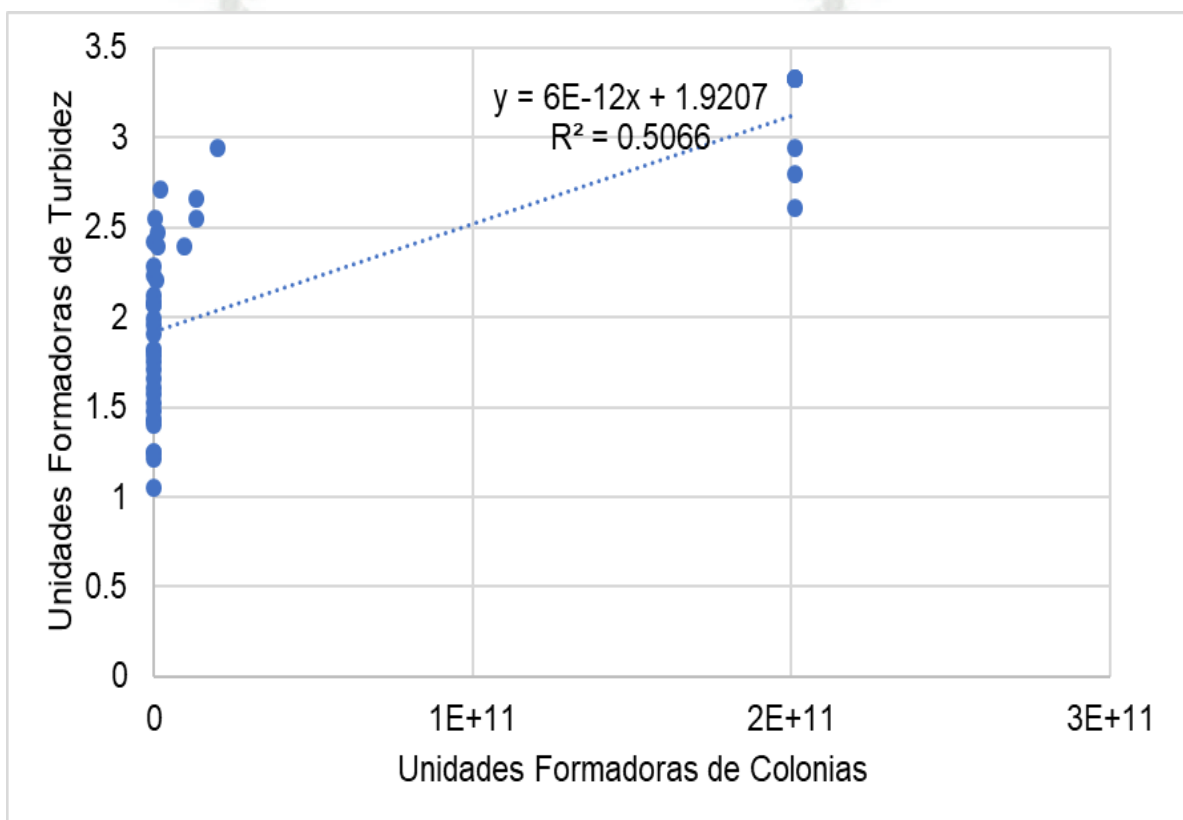
*Fuente: Matriz de datos.*

**INTERPRETACIÓN:**

En la presente tabla se presentan los valores promedios de los resultados obtenidos en general, tanto de las UFC, como de las UFT, así mismo los valores de sus correlaciones, donde la de mayor significancia fue en las muestras dos horas después (R: 0.4906).

GRAFICO N° 18

**CORRELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS  
Y UNIDADES FORMADORAS DE TURBIDEZ**



## CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Se observó la eficacia de las biogomitas en niñas del Colegio “40156 Nuestra Señora del Carmen” por medio de los resultados de las UFC y las UFT, dándonos un resultados positivos de los probióticos disminuyendo la flora bacteriana oral.
- SEGUNDA:** Se determinó que el porcentaje promedio antes de la aplicación de las biogomitas fue de 100% en UFC y UFT.
- TERCERA:** Se determinó que el porcentaje promedio una hora después de la aplicación de las biogomitas fue de 66.37% en UFC y 88.36% en UFT.
- CUARTA:** Se determinó que el porcentaje promedio dos hora después de la aplicación de las biogomitas fue de 47.09% en UFC y 78.45% en UFT.
- QUINTA:** Se determinó que el porcentaje promedio tres hora después de la aplicación de las biogomitas fue de 66.82% en UFC y 84.05% en UFT.
- SEXTA:** Se observó que las biogomitas con cepas probioticas si ayudan a disminuir la cantidad de flora bacteriana de la cavidad oral de las niñas del Colegio “40156 Nuestra Señora del Carmen”, lo cual nos indica que ayudarían a disminuir la prevalencia de la enfermedad caries en los niños.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los estudiantes de la facultad de odontología de la UCSM profundizar este estudio en una mayor población y con mayor variedad de presentaciones ya que podría ser una solución preventiva viable para los niños que pueden adquirir más fácil dulces he igualmente prefieren esta comida antes que cualquier otra.
- Se recomienda a los estudiantes de la facultad de odontología de la UCSM realizar futuros estudios del Lactobacillus Rhamnosus en pacientes en general con la metodología descrita, pero aislando ciertos grupos de bacterias para ver contra que bacteria este probiótico tiene mayor efecto antimicrobiano.



## BIBLIOGRAFÍA:

- MOUTON, Christian BACTERIOLOGIA BUCODENTAL. Editorial Masón S.A. Madrid. España. 1995
- Negroni Marta, Microbiología estomatológica, fundamentos y guía práctica, 2ª Ed, Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Rodríguez Gómez, Juan Miguel, Microorganismos y salud: Bacterias lácticas y bifidobacterias probióticas, Editorial Complutense, 2008.
- Collins, J. (3 de junio de 1993). Effects of a combination therapy to eliminate Porphyromona gingivalis in refractory periodontitis. Journal Periodontology 64, 998-1007. Recuperado el 5 de Noviembre de 2015
- Harcourt Brace; Microbiología Médica, 2a. ed. Madrid 1999
- Guillem Prats. Microbiología clínica Ed. Médica Panamericana, 2006
- Manual de Higiene Bucal. Ed. Médica Panamericana 2012
- Marta Negroni. Microbiología Estomatológica. Ed. Médica Panamericana
- □ Negroni Marta, Microbiología estomatológica, fundamentos y guía práctica, 2ª ed, Buenos Aires: Médica Panamericana.

## HEMEROGRAFIA:

- Person GR, Revert S.; Cluster of bacteria associated with periimplantitis, 2014
- Chacón G, Gallego C, PERI-IMPLANTITIS - REVISIÓN DE LA LITERATURA, 2010.
- R Hemalatha, A Sivachandran; Probiotics: How Promising are they in Promoting Periodontal Health? 2013.
- Life with 6000 Genes A. Goffeau, \* B. G. Barrell, H. Bussey, R. W. Davis, B. Dujon, H. Feldmann, F. Galibert, J. D. Hoheisel, C. Jacq, M. Johnston, E. J. Louis, H. W. Mewes, Y. Murakami, P. Philippsen, H. Tettelin, S. G. Oliver. Science magazine.
- Evolution and Variation of the Yeast (*Saccharomyces*) Genome. Robert K. Mortimer. Genome Research. 2000.
- Evolution and Variation of the Yeast (*Saccharomyces*) Genome. Robert K. Mortimer. Genetics Society of America. 1985
- Bread, beer and wine: *Saccharomyces cerevisiae* diversity reflects human history. Jean-Luc Legras, Didier Merdinoglu, Jean-Marie Cornuet, Francis Karst Molecular Ecology. 2007.
- Hatakka, k., & Cols. (2007). Probiotics reduce the prevalence of oral candida in the elderly- a randomized controlled trial. Journal of Clinical Periodontology, 36, 506- 513.

## WEBGRAFIA

- <http://www.scielo.cl/pdf/piro/v3n3/art07.pdf>
- Quintessenz Journals
- [https://www.sepa.es/images/stories/SEPA/REVISTA\\_PO/articulos.pdf/22-4\\_05.pdf](https://www.sepa.es/images/stories/SEPA/REVISTA_PO/articulos.pdf/22-4_05.pdf)
- [http://www.iosrphr.org/papers/v2i4/Part\\_4/H0244146.pdf](http://www.iosrphr.org/papers/v2i4/Part_4/H0244146.pdf)
- [http://Revista\\_Vision\\_Dental\\_Junio\\_2013.pdf](http://Revista_Vision_Dental_Junio_2013.pdf)
- <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130016/Efecto-del-consumo-de-leche-enriquecida-con-probi%C3%B3ticos-lactobacilos,-en-%20la-incidencia-de-lesiones-de-caries-en-ni%C3%B1os-preescolares.pdf?sequence=1>





## **ANEXO 1.- Consentimiento informado**

### **Consentimiento informado**

Yo \_\_\_\_\_ identificado con DNI n° \_\_\_\_\_ en pleno uso de facultades mentales, libre y voluntariamente doy la autorización para que mi menor hija \_\_\_\_\_ sea participe del proyecto **“EFICACIA DE BIOGOMITAS CON CEPAS PROBIOTICAS L. RHAMNOSUS EN LA FLORA BACTERIANA CARIOGENICA DE LA CAVIDAD ORAL EN NIÑAS DEL COLEGIO “40156 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN” DEL TERCER AÑO DE PRIMARIA, AREQUIPA 2017”**:

Que he sido debidamente informado por el tratante Andrés Alfredo Castrejón Baldárrago con DNI. - 71561978

El día 21/11/17 de que se efectuó la toma de muestras de las bacterias orales al igual la aplicación de las biogomitas.

He recibido las explicaciones sobre la naturaleza y propósito del procedimiento, beneficios, riesgos, alternativas y medios con los que cuenta la clínica para su realización, habiendo tenido ocasión para aclarar las dudas que me han surgido.

Manifiesto:

Que he entendido y estoy satisfecho(a) con todas las explicaciones y aclaraciones recibidas sobre el proceso medico citado y otorgo mi consentimiento para que se sea realizado el procedimiento.

Fecha: 21 – 11 – 2017

---

Firma del tratante

---

Firma del padre o madre o apoderado

**ANEXO 2.- Ficha de observación del Laboratorio**

**Ficha de observación del Laboratorio:**

**Paciente:**

**Edad:**

**Sexo:**

N° de dilución	Sin Aplicación		Aplicación 1 hora después		Aplicación 2 horas después		Aplicación 3 horas después	
	UFT	UFC	UFT	UFC	UFT	UFC	UFT	UFC
1°								
2°								
3°								
4°								
5°								
6°								
7°								
8°								
9°								
10°								

### ANEXO 3.- Autorización uso del laboratorio



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

EXPEDIENTE 201700051481

UCSM-COORD.LAB - 043 - 2017

CASTREJON BALDARRAGO ANDRES ALFREDO

Arequipa, 2017 noviembre 15

Pase a los Asistentes de Laboratorio:

Bla. Janet Gomez Neiza

Sra. Rocio Rodriguez Pizaro

Se autoriza el uso del Laboratorio, H-203, H-301 y H-402,  
Al señor indicado, a fin de desarrollar su proyecto de Tesis "EFICACIA DE  
BIOGOMITAS CON CEPAS PROBIOTICAS L. RHAMNOSUS EN LA FLORA  
BACTERIANA CARIOGENICA DE LA CAVIDAD ORAL EN NIÑAS DEL  
COLEGIO 40156 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DEL TERCER AÑO DE  
PRIMARIA AREQUIPA 2017", previa coordinación de horario.

Desde 23-11-2017 ..... Hasta 23-12-2017 .....

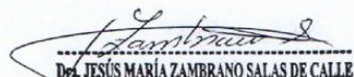
Horario: H-203 Jueves, Viernes y Sabado 7.00 - 8.00 .....

H-301 Lunes 7.00 - 10.00 .....

H-402 Martes, miercoles, jueves de 7.00 - 10.00

Atentamente,

JMZS/CLyG  
Rtr

  
Dra. JESÚS MARÍA ZAMBRANO SALAS DE CALLE  
COORDINADORA DE LABORATORIOS  
Y GABINETES  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

### ANEXO 4.- Matriz de datos

	Dilución							
	1°				2°			
	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues
1	1.70E+11	8.30E+10	7.36E+10	1.23E+11	1.70E+10	8.30E+09	7.36E+09	1.23E+10
2	1.45E+11	1.21E+11	9.23E+10	9.85E+10	1.45E+10	1.21E+10	9.23E+09	9.85E+09
3	1.96E+11	1.51E+11	7.15E+10	9.23E+10	1.96E+10	1.51E+10	7.15E+09	9.23E+09
4	2.06E+11	1.48E+11	1.29E+11	1.83E+11	2.06E+10	1.48E+10	1.29E+10	1.83E+10
5	1.42E+11	1.08E+11	8.30E+10	1.02E+11	1.42E+10	1.08E+10	8.30E+09	1.02E+10
6	2.48E+11	1.27E+11	8.92E+10	1.33E+11	2.48E+10	1.27E+10	8.92E+09	1.33E+10
7	2.20E+11	1.27E+11	7.98E+10	1.36E+11	2.20E+10	1.27E+10	7.98E+09	1.36E+10
8	1.95E+11	1.79E+11	1.11E+11	1.86E+11	1.95E+10	1.79E+10	1.11E+10	1.86E+10
9	2.57E+11	1.73E+11	1.36E+11	1.94E+11	2.57E+10	1.73E+10	1.36E+10	1.94E+10
10	2.29E+11	1.14E+11	7.78E+10	9.75E+10	2.29E+10	1.14E+10	7.78E+09	9.75E+09

	3°				4°			
	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues
1.70E+09	8.30E+08	7.36E+08	1.23E+09	1.70E+08	8.30E+07	7.36E+07	1.23E+08	
1.45E+09	1.21E+09	9.23E+08	9.85E+08	1.45E+08	1.21E+08	9.23E+07	9.85E+07	
1.96E+09	1.51E+09	7.15E+08	9.23E+08	1.96E+08	1.51E+08	7.15E+07	9.23E+07	
2.06E+09	1.48E+09	1.29E+09	1.83E+09	2.06E+08	1.48E+08	1.29E+08	1.83E+08	
1.42E+09	1.08E+09	8.30E+08	1.02E+09	1.42E+08	1.08E+08	8.30E+07	1.02E+08	
2.48E+09	1.27E+09	8.92E+08	1.33E+09	2.48E+08	1.27E+08	8.92E+07	1.33E+08	
2.20E+09	1.27E+09	7.98E+08	1.36E+09	2.20E+08	1.27E+08	7.98E+07	1.36E+08	
1.95E+09	1.79E+09	1.11E+09	1.86E+09	1.95E+08	1.79E+08	1.11E+08	1.86E+08	
2.57E+09	1.73E+09	1.36E+09	1.94E+09	2.57E+08	1.73E+08	1.36E+08	1.94E+08	
2.29E+09	1.14E+09	7.78E+08	9.75E+08	2.29E+08	1.14E+08	7.78E+07	9.75E+07	

	5°				6°			
	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues
1.70E+07	8.30E+06	7.36E+06	1.23E+07	1.70E+06	8.30E+05	7.36E+05	1.23E+06	
1.45E+07	1.21E+07	9.23E+06	9.85E+06	1.45E+06	1.21E+06	9.23E+05	9.85E+05	
1.96E+07	1.51E+07	7.15E+06	9.23E+06	1.96E+06	1.51E+06	7.15E+05	9.23E+05	
2.06E+07	1.48E+07	1.29E+07	1.83E+07	2.06E+06	1.48E+06	1.29E+06	1.83E+06	
1.42E+07	1.08E+07	8.30E+06	1.02E+07	1.42E+06	1.08E+06	8.30E+05	1.02E+06	
2.48E+07	1.27E+07	8.92E+06	1.33E+07	2.48E+06	1.27E+06	8.92E+05	1.33E+06	
2.20E+07	1.27E+07	7.98E+06	1.36E+07	2.20E+06	1.27E+06	7.98E+05	1.36E+06	
1.95E+07	1.79E+07	1.11E+07	1.86E+07	1.95E+06	1.79E+06	1.11E+06	1.86E+06	
2.57E+07	1.73E+07	1.36E+07	1.94E+07	2.57E+06	1.73E+06	1.36E+06	1.94E+06	
2.29E+07	1.14E+07	7.78E+06	9.75E+06	2.29E+06	1.14E+06	7.78E+05	9.75E+05	

7°				8°			
antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues
1.70E+05	8.30E+04	7.36E+04	1.23E+05	1.70E+04	8.30E+03	7.36E+03	1.23E+04
1.45E+05	1.21E+05	9.23E+04	9.85E+04	1.45E+04	1.21E+04	9.23E+03	9.85E+03
1.96E+05	1.51E+05	7.15E+04	9.23E+04	1.96E+04	1.51E+04	7.15E+03	9.23E+03
2.06E+05	1.48E+05	1.29E+05	1.83E+05	2.06E+04	1.48E+04	1.29E+04	1.83E+04
1.42E+05	1.08E+05	8.30E+04	1.02E+05	1.42E+04	1.08E+04	8.30E+03	1.02E+04
2.48E+05	1.27E+05	8.92E+04	1.33E+05	2.48E+04	1.27E+04	8.92E+03	1.33E+04
2.20E+05	1.27E+05	7.98E+04	1.36E+05	2.20E+04	1.27E+04	7.98E+03	1.36E+04
1.95E+05	1.79E+05	1.11E+05	1.86E+05	1.95E+04	1.79E+04	1.11E+04	1.86E+04
2.57E+05	1.73E+05	1.36E+05	1.94E+05	2.57E+04	1.73E+04	1.36E+04	1.94E+04
2.29E+05	1.14E+05	7.78E+04	9.75E+04	2.29E+04	1.14E+04	7.78E+03	9.75E+03

9°				10°			
antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues	antes	1 hora despues	2 horas despues	3 horas despues
1.14E+04	5.60E+03	4.98E+03	8.30E+03	5.49E+03	2.59E+03	2.28E+03	3.94E+03
9.75E+03	9.78E+03	6.22E+03	6.64E+03	4.66E+03	3.73E+03	2.90E+03	3.11E+03
1.34E+04	1.02E+04	4.87E+03	6.22E+03	6.22E+03	4.87E+03	2.07E+03	2.90E+03
1.38E+04	1.02E+04	8.19E+03	1.23E+04	6.64E+03	4.66E+03	3.73E+03	5.39E+03
9.54E+03	7.26E+03	5.60E+03	6.84E+03	4.56E+03	3.42E+03	2.59E+03	3.21E+03
1.66E+04	8.50E+03	6.01E+03	8.92E+03	8.09E+03	4.04E+03	2.80E+03	4.25E+03
1.47E+04	8.50E+03	4.98E+03	8.61E+03	7.15E+03	4.04E+03	2.28E+03	4.25E+03
1.31E+04	1.20E+04	7.47E+03	1.25E+04	6.32E+03	5.81E+03	3.52E+03	6.01E+03
1.72E+04	1.14E+04	9.13E+03	1.40E+04	8.40E+03	5.60E+03	4.35E+03	6.43E+03
1.54E+04	7.67E+03	5.49E+03	6.01E+03	7.47E+03	3.63E+03	2.28E+03	2.90E+03

TURBIDEZ	1ra dilución				2da dilución			
	Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después	Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después
1	4.524	3.876	3.006	3.174	3.13	3.182	2.928	2.778
2	3.389	2.916	2.528	2.917	2.641	2.387	2.287	2.565
3	3.332	2.901	2.651	2.817	2.948	2.647	2.333	2.632
4	3.404	3.108	2.7	2.96	3.389	2.908	2.594	2.714
5	3.326	2.845	2.374	2.416	3.124	2.65	2.023	2.167
6	3.328	2.879	2.709	2.835	3.012	2.477	2.489	2.653
7	2.836	2.634	2.531	2.729	2.709	2.532	2.368	2.423
8	2.912	2.817	2.532	2.772	2.729	2.577	2.272	2.699
9	3.008	2.712	2.563	2.694	2.821	2.621	2.302	2.504
10	3.174	2.745	2.521	2.684	2.872	2.612	2.366	2.324

	3ra dilución			4ta dilución			
	Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después	Antes	1ra hora después	2da hora después
2.858	2.691	2.491	2.676	2.467	2.56	2.452	2.585
2.204	2.307	2.094	2.103	2.171	2.043	1.883	1.988
2.775	2.628	2.323	2.492	2.63	2.389	2.301	2.276
3.058	2.751	2.407	2.566	3.008	2.619	2.26	2.46
2.972	2.524	1.925	2.092	2.606	2.3	1.841	1.703
2.83	2.283	2.29	2.598	2.78	2.171	2.198	2.352
2.678	2.304	2.163	2.409	2.402	2.272	1.955	2.303
2.521	2.341	2.127	2.457	2.356	2.194	1.954	1.128
2.532	2.454	2.151	2.378	2.472	2.116	1.857	2.041
2.713	2.425	2.112	2.146	2.572	2.131	1.987	1.996

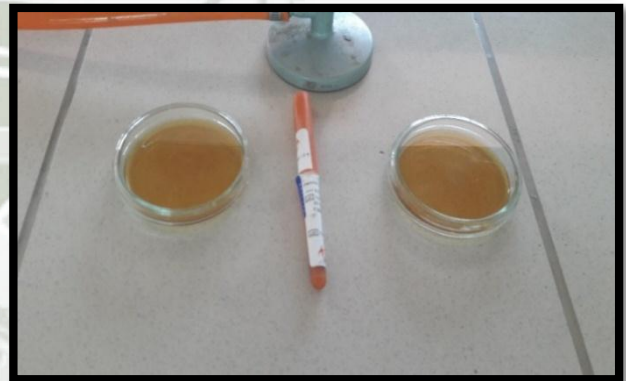
	5ta dilución			6ta dilución			
	Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después	Antes	1ra hora después	2da hora después
2.408	2.38	2.271	2.401	2.287	2.289	2.198	1.985
2.163	1.965	1.707	1.836	2.155	1.873	1.466	1.745
2.573	2.233	2.285	1.967	2.412	2.007	2.244	1.856
2.878	2.571	2.239	2.239	2.696	2.41	1.966	2.159
2.329	2.157	1.562	1.672	2.037	1.838	1.432	1.527
2.673	1.92	1.832	2.063	2.275	1.846	1.599	1.95
2.369	1.979	1.887	2.175	2.151	1.851	1.779	1.889
2.273	1.929	1.749	1.979	2.087	1.716	1.641	1.753
2.21	2.095	1.771	1.842	2.076	1.968	1.677	1.765
2.301	1.954	1.773	1.733	2.107	1.778	1.527	1.524

7ma dilución				8va dilución			
Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después	Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después
2.112	1.939	1.848	1.914	1.806	1.429	1.496	1.615
2.114	1.573	1.462	1.727	1.831	1.479	1.343	1.435
2.121	1.985	1.891	1.821	1.96	1.817	1.649	1.636
2.448	2.028	1.891	2.13	2.121	1.789	1.714	1.967
1.934	1.615	1.309	1.296	1.572	1.48	1.132	1.216
2.083	1.838	1.387	1.793	1.923	1.707	1.158	1.552
2.075	1.747	1.692	1.749	1.968	1.569	1.424	1.543
1.944	1.689	1.626	1.66	1.721	1.403	1.471	1.488
1.929	1.823	1.579	1.594	1.615	1.592	1.396	1.452
1.907	1.63	1.401	1.403	1.715	1.46	1.222	1.276

9na dilución				10ma dilución			
Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después	Antes	1ra hora después	2da hora después	3ra hora después
1.62	1.31	1.261	1.504	1.349	0.918	0.905	1.178
1.742	1.411	1.324	1.391	1.727	1.397	1.151	1.154
1.876	1.714	1.475	1.586	1.61	1.576	1.244	1.378
1.698	1.661	1.33	1.808	1.603	1.489	1.322	1.608
1.365	1.251	1.091	1.131	1.292	1.039	0.912	1.073
1.732	1.523	1	1.427	1.471	1.223	0.987	1.201
1.893	1.302	1.238	1.515	1.536	1.259	0.982	1.323
1.526	1.399	1.229	1.381	1.396	1.213	1.036	1.22
1.573	1.323	1.132	1.372	1.31	1.172	1.007	1.223
1.57	1.398	1.033	1.182	1.491	1.193	0.927	1.13

### ANEXO 5.- Serie fotográfica

**Activación de cepas probióticas de *Lactobacillus Rhamnosus* en agar  
rogosa:**



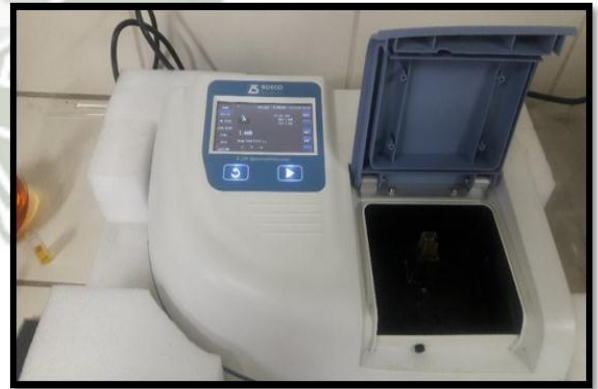
**Entrega de las biogomitas a las participantes en la institución educativa:**



**Dilución de las muestras recogidas de las 10 participantes en Tiogliconato:**

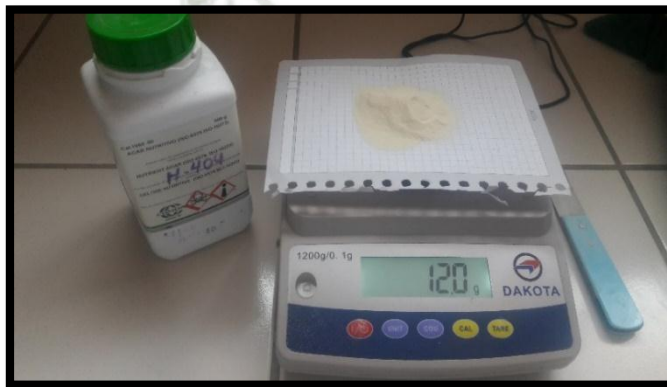


**Diluciones llevadas al espectrofotómetro:**





Siembra de las diluciones en agar nutritivo:





Conteo de bacterias en las placas

