



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

18pt

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

16pt

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**

14pt



Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

**Notas**

- ✓ Las características: tipo de letra debe ser Times New Román en **MAYÚSCULAS Y EN NEGRITA**
- ✓ Entre renglón a renglón debe existir doble espacio
- ✓ Tamaño A4
- ✓ El texto **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DEBE IR DE LA SIGUIENTE MANERA: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO**
- ✓ La Numeración de la página La numeración en la portada es mental.

**BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS AISLADAS CON CAPACIDAD**

**ANTAGÓNICA DE CEPAS DE *Escherichia coli* Y *Staphylococcus***

***aureus* DE QUESOS FRESCOS EXPENDIDOS EN TRES**

**MERCADOS DE LA CIUDAD DE PUNO – 2017**

**TESIS**

14pt

**PRESENTADA POR:**

14pt

**Bach. JESUS MADONA CHURQUI VILCA**

16pt

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

14pt

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

16pt

**PUNO - PERÚ**

14pt

**2020**

14pt

Margen Inferior 2.5cm



Margen Superior 2.5 cm

# Dedicatoria 2

Rotulado del Repositorio  
Institucional

## DEDICATORIA

16 pt

### Notas

*Dedico el trabajo a mis padres, en especial a mi padre que cuando estaba conmigo nunca dejó de creer en mí, a mis docentes por la enseñanza, dedicación y exigencia en que somos más responsables y serios con nuestra carrera profesional de BIODIVERSIDAD, como también agradezco a mi hijo por su comprensión.*

12 pt

**José Wladimir**

12 pt

Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

- ✓ Tipo de letra: Times New Román.
- ✓ Puede aplicar el formato cursiva.
- ✓ La dedicatoria puede contener una o varios.
- ✓ En una página el(los) autor(es) puede(n) dedicar la Tesis a quien(es) estime(n) conveniente, si son dos tesis, cada uno en páginas separadas debe redactarse la dedicatoria.
- ✓ El nombre del autor debe estar en negrita.
- ✓ La Numeración de la página es mental

Margen Inferior

2.5cm

Rotulado del Repositorio  
Institucional



## AGRADECIMIENTOS

16 pt

### Notas

A Dios y la Virgen María que siempre me acompañan y guían mi camino.

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Biológicas y docentes que  
inculcaron en mi formación profesional.

A los docentes y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Biológicas de la  
Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

A mis padres que, con su apoyo incondicional y sus buenos consejos, hicieron que yo no  
me deje vencer frente a tantos obstáculos que se me presentaron, aunque mi padre ya no  
este conmigo su recuerdo y sus consejos siempre estarán presentes.

A mi madre y mi hijo por su paciencia, apoyo y comprensión que día a día me demuestran,  
gracias por su apoyo incondicional.

A mi hermano por sus buenos deseos y consejos.

- ✓ Tipo de letra: Times New Román.
- ✓ El agradecimiento puede contener una o varios párrafos.
- ✓ En una página en la que el(los) autor(es) agradece(n) la colaboración de aquellas personas (docentes, asesores) y/o instituciones (Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Facultad, Escuela) que han permitido el desarrollo de la Tesis
- ✓ El nombre del autor debe estar en negrita.
- ✓ La Numeración de la página es mental

12 pt

Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

**JUAN RAMIRO**

12 pt

Margen Inferior

2.5cm



## ÍNDICE GENERAL (16pt)

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN ..... 10

ABSTRACT..... 11

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL ..... 13

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 13

### CAPÍTULO II

#### REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES ..... 14

2.2 MARCO TEÓRICO ..... 16

2.2.1 Queso fresco ..... 16

2.2.2 Bacterias ácido lácticas (bal) ..... 21

2.2.3 Antagonismo bacteriano de las bacterias ácido lácticas (bal) ..... 23

2.2.4 Bacterias patógenas ..... 24

2.2.5 Antibiograma ..... 26

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ZONA DE ESTUDIO ..... 28

Margen Izquierdo  
3.5cm

Margen Derecho  
2.5cm

Margen Inferior 2.5cm

## Notas

En el índice general, se presenta la numeración de página correspondiente a los capítulos, subcapítulos y títulos de la tesis

Esta sección debe estar hipervinculada y sin carácter de relleno y número de páginas.

Las características: tipo de letra debe ser Times New Román en MAYÚSCULAS Y EN NEGRITA

Las características del Título de Capítulo y subtítulo: Tipo de letra debe ser Times New Román en MAYÚSCULAS, NEGRITA CENTRADA y sin carácter de relleno y número de página.

Las características después del tercer nivel: Tipo de letra debe ser Times New Román, La primera letra debe estar en mayúscula lo que continua en minúscula.



3.2	TIPO DE ESTUDIO .....	28	
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	29	
3.4	EVALUACIÓN DE LA CARGA DE BACTERIAS <i>Lactobacillus</i> SP EN QUESOS FRESCOS .....	29	b
3.5	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTAGÓNICA DE <i>Lactobacillus</i> SP SOBRE <i>Escherichia Coli</i> Y <i>Staphylococcus Aureus</i> .....	32	
<b>CAPÍTULO IV</b>			
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>			
4.1	CARGA DE BACTERIAS <i>Lactobacillus</i> SP EN QUESOS FRESCOS .....	36	
4.2	EFFECTO ANTAGÓNICO DE <i>Lactobacillus</i> SP AISLADAS, SOBRE CEPAS DE <i>Escherichia Coli</i> Y <i>Staphylococcus Aureus</i> .....	41	
V.	CONCLUSIONES.....	46	
VI.	RECOMENDACIONES.....	47	e
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48	
ANEXOS..... 56			
Área: Ciencias Biomédicas.			
Línea: Calidad Ambiental.			
FECHA DE SUSTENTACIÓN: 29 de mayo 2020.			

Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

**Notas**

b Las características: tipo de letra debe ser Times New Román en MAYÚSCULAS Y EN NEGRITA.

c Las características del Titulo de Capitulo y subtítulo: Tipo de letra debe ser Times New Román en MAYÚSCULAS, NEGRITA CENTRADA y sin carácter de relleno y número de pagina.

e Las características desde el capitulo V al VII: Tipo de letra debe ser Times New Román, tamaño 12. Estos capítulos ya no llevan el título de capitulo.

f Las características del hipervinculado ANEXOS: Tipo de letra debe ser Times New Román, tamaño 12.

g Tipo de fuente Times New Román, tamaño 12. el Área, tema , Línea de Investigación y Fecha de sustentación se sitúan después del índice general.

Ojo. Tipo de fuente Times New Román, tamaño 12, Numeración de página mental

Margen Inferior 2.5cm



ÍNDICE DE FIGURAS

(16pt)

<b>Figura 1.</b>	Formación del coágulo de caseína (Udayarajan, 2007).....	17
<b>Figura 2.</b>	Diagrama de flujo del queso fresco. (FAO, 1992) .....	20
<b>Figura 3.</b>	Pruebas de susceptibilidad bacteriana a un antibiótico o antibiograma. ...	27
<b>Figura 4.</b>	Ubicación de los mercados en la ciudad de Puno, donde se muestrearon los quesos frescos, agosto – octubre 2017 (Googlemap, 2019).....	28
<b>Figura 5.</b>	Procedimientos a realizar para la cuantificación de <i>Lactobacillus</i> sp (Madigan <i>et al.</i> , 2014). .....	31
<b>Figura 6.</b>	Prueba de Tukey a los recuentos de <i>Lactobacillus</i> sp según meses de muestreo, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – octubre 2017. ....	37
<b>Figura 7.</b>	Prueba de Tukey a los recuentos de <i>Lactobacillus</i> sp según mercados de muestreo, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – octubre 2017. ....	38
<b>Figura 8.</b>	Diámetros de halos de inhibición bacteriana con gentamicina y <i>Lactobacillus</i> sp, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – octubre 2017.....	42
<b>Figura 9.</b>	Prueba de Tukey a los recuentos de <i>Lactobacillus</i> sp según mercados de muestreo, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – octubre 2017. ....	42
<b>Figura 10.</b>	Prueba de Tukey a los recuentos de <i>Lactobacillus</i> sp según mercados de muestreo, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – octubre 2017. ....	43
<b>Figura 11.</b>	Adquisición de quesos frescos en los mercados de la ciudad de Puno, agosto – octubre 2017.....	56

Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

Margen Inferior

2.5cm

Notas

1

Las características: tipo de letra debe ser Times New Román tamaño 12 pts. Alineada, justificada como en el ejemplo. Debe estar debidamente hipervinculada.

1

Ojo. Esto aplica a todas las tablas de ilustración. Numeración de página mental





RESUMEN

(16pt)

Notas

La investigación se realizó en la ciudad de Puno, durante agosto a octubre del 2017, en razón de que los quesos frescos expendidos en los mercados, poseen altos contenidos de bacterias contaminantes, producto de la falta de higiene en su elaboración, y que ante ello existen bacterias benéficas capaces de mitigar su crecimiento. Los objetivos fueron: a) evaluar la carga de bacterias *Lactobacillus* sp en quesos frescos expendidos en los mercados Unión y Dignidad, Central y Laykakota de la ciudad de Puno y b) evaluar el efecto antagónico de bacterias lácticas aisladas, sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Los métodos fueron: la carga de *Lactobacillus* sp en quesos, se determinó mediante el método de recuento en placa y cultivo por extensión, manteniendo los cultivos puros; se aislaron hasta cultivo puro de *E. coli* y *S. aureus*, previamente identificadas mediante coloración Gram y pruebas bioquímicas, las pruebas antagónicas de *Lactobacillus* sp sobre las bacterias experimentales, se realizó mediante el método de antibiograma y el porcentaje de inhibición. Los resultados fueron: el recuento de *Lactobacillus* sp en quesos frescos varió entre  $1.57 \times 10^5$  UFC/g y  $2.97 \times 10^5$  UFC/g, siendo mayor en el mercado Unión y Dignidad y el mes de octubre, *Lactobacillus* sp presentó efecto antagónico sobre *E. coli* y *S. aureus*, con inhibiciones del 73.96 y 97.32%, respectivamente. Se concluyen en que las bacterias *Lactobacillus* sp están presentes en el queso fresco y poseen efecto antagónico sobre *E. coli* y *S. aureus*.

**Palabras clave:** efecto antagónico, *Escherichia coli*, *Lactobacillus*, *Staphylococcus aureus*.

Describe de manera clara y breve el estudio de 250 ó 300 palabras y los resultados deben estar redactados en tercera persona y en tiempo pasado, excepto la frase concluyente en forma clara y concisa, reformulación sintética del problema, características principales de los métodos y hallazgos de importancia. Se divide: **objetivos, diseño, lugar y circunstancias, tamaño de muestra (u objeto del estudio), intervención, mediciones y principales resultados y conclusiones.** El resumen se redacta en forma corrida sin punto a parte. Al final del resumen el autor debe definir **5 Palabras Clave:** palabras utilizadas en las variables de la investigación que ayuden a la indización cruzada.

Se aplica sangría en la primera línea de cada párrafo y distancia equivalente a 5 letras (1.25)

**Ojo.** La numeración debe empezar a partir de la primera página (portada o carátula) hasta la lista de figuras, el conteo de los números debe ser mental, sólo a partir del resumen debe marcarse el número que corresponde en la parte inferior centrado (medio) de la página (números arábigos)

Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

Margen Inferior

2.5cm



**1** **CAPÍTULO I** (16pt)  
**INTRODUCCIÓN** (14pt)

**Notas**

La región Puno, posee actividad pecuaria produciendo leche y derivados lácteos como yogurt, queso, entre otros. La elaboración de quesos frescos para la venta diaria está expuesta a sufrir contaminación microbiana principalmente por bacterias patógenas como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, presentes en las heces y flora natural de la piel respectivamente, y ocasionan alteraciones fisiológicas en los consumidores, debido a su deterioro y producción de toxinas dañinas al ser humano.

Los quesos frescos que se comercializan a diario en los mercados de la ciudad de Puno, están expuestos al establecimiento de bacterias perjudiciales patógenas y que deterioran al producto lácteo, pero a su vez mantiene una flora benéfica que controla la población microbiana temporalmente, razón por la cual se desea indagar el efecto antagónico de las bacterias *Lactobacillus* sp aislados de los quesos frescos y evaluar su efecto sobre el crecimiento de bacterias *E. coli* y *S. aureus* procedentes del mismo queso.

La carga bacteriana patógena en quesos no madurados en el que se incluye el queso fresco se manifiesta en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01, pero no se contó con una normativa vigente que indique los valores normales del recuento de bacterias *Lactobacillus* sp en quesos, solo se comparó con cifras registradas en artículos científicos y tesis de graduación. Para determinar si hubo o no eficacia en el efecto antagónico, los halos de inhibición bacteriana originados por *Lactobacillus* sp fueron comparados con los halos estandarizados de los discos de sensibilidad de gentamicina 10 µg, recomendados por el Instituto Nacional de Salud, y así calcular el porcentaje de inhibición.

Por lo tanto, la investigación se planteó con la finalidad de determinar la cantidad de bacterias *Lactobacillus* sp y evaluar si poseen un efecto antagónico sobre el crecimiento de las bacterias patógenas *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y así definir las ventajas o desventajas del uso de esta propiedad antibacteriana ejercida por *Lactobacillus* en productos lácteos de nuestra región, especialmente en quesos. Por tal razón esta investigación tuvo los siguientes objetivos:

**Tamaño y tipo de letra**

- ✓ El tamaño de letra debe ser el estándar la palabra **CAPÍTULO** (tamaño de letra **16 puntos y en negrita**) y el **TÍTULO DEL CAPÍTULO** (tamaño de letra **14 puntos y en negrita**) y **todo lo que sigue** (tamaño de letra **12**).
- ✓ El tipo de letra debe ser Times New Román
- ✓ El capítulo debe empezar a partir de la primera línea o renglón, es decir, la palabra **CAPÍTULO** y el **TÍTULO DEL CAPÍTULO**.

- ✓ **Todos los párrafos están justificados a partir del margen derecho.**
- ✓ **Entre párrafos, Se refiere al espacio que se deja entre párrafo y párrafo. Permite especificar un espacio antes del comienzo del párrafo y otro para terminarlo.**
- ✓ **los párrafos no debe ser extensa.**
- ✓ **Cada párrafo debe empezar con sangría, correspondiente a un espacio de cinco letras**

Margen Izquierdo

3.5cm

Margen Derecho

2.5cm

Margen Inferior 2.5cm