

# Universidad Católica de Santa María

## Facultad de Odontología

### Segunda Especialidad en Periodoncia e Implantología



#### EFICACIA DE LA MEMBRANA TESTÁCEA DE HUEVO DE GALLINA COMO BIOMATERIAL DE BARRERA EN COMPARACIÓN DE LA MEMBRANA LUMINA - COAT EN RATAS WISTAR AREQUIPA 2018

Tesis presentada por la Cirujano Dentista  
Baldárrago Zevallos, Stephany Krisálida  
Para optar el Título de Segunda Especialidad en  
Periodoncia e Implantología

**Asesor:** Portilla Miranda, Serey Doris

Arequipa – Perú

2020



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

**DR. (A) MILDRED VILLANUEVA OPORTO**

**BOLETA DE DICTAMEN BORRADOR DE TESIS DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

Vista la solicitud que presenta don (ña) **STEPHANY KRISALIDA BALDARRAGO ZEVALLOS** sobre el dictamen del Borrador de Tesis de Segunda Especialidad en Periodoncia e Implantología, titulado **"EFICACIA DE LA MEMBRANA TESTÁCEA DE HUEVO DE GALLINA COMO BIOMATERIAL DE BARRERA EN COMPARACIÓN DE LA MEMBRANA LUMINA COAT EN RATAS WISTAR AREQUIPA 2018"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220 y al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología de Segundas Especialidades, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso establecido, se sirva evaluar el indicado proyecto de tesis:

**DR. (A) HERBERT GALLEGOS VARGAS**  
**DR. (A) CHRISTIAN ROJAS VALENZUELA**  
**DR. (A) MILDRED VILLANUEVA OPORTO**

Arequipa, 02 DE NOVIEMBRE 2019

DICTAMEN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

*Herbert Gallegos*  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

*- Revisado proyecto exponer se pide  
realizar dicho examen  
- Concepto de Borrador  
- Publicación de Marca Registrada  
- Comprobar de tipo de membranas y Sulu  
examen.*

*9-12-19.*

*- Realizar lo respectivo al presente trabajo  
de examen. se cubra el contenido de sustento.*

Arequipa, 2019 *09 de diciembre*

2019-12-02  
14:25



## Universidad Católica de Santa María

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

**DR. (A) CHRISTIAN ROJAS VALENZUELA**

### BOLETA DE DICTAMEN BORRADOR DE TESIS DE SEGUNDA ESPECIALIDAD

Vista la solicitud que presenta don (ña) **STEPHANY KRISALIDA BALDARRAGO ZEVALLOS** sobre el dictamen del Borrador de Tesis de Segunda Especialidad en Periodoncia e Implantología, titulado **"EFICACIA DE LA MEMBRANA TESTÁCEA DE HUEVO DE GALLINA COMO BIOMATERIAL DE BARRERA EN COMPARACIÓN DE LA MEMBRANA LUMINA COAT EN RATAS WISTAR AREQUIPA 2018"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220 y al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología de Segundas Especialidades, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso establecido, se sirva evaluar el indicado proyecto de tesis:

**DR. (A) HERBERT GALLEGOS VARGAS**  
**DR. (A) CHRISTIAN ROJAS VALENZUELA**  
**DR. (A) MILDRED VILLANUEVA OPORTO**

Arequipa, 02 DE NOVIEMBRE 2019

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

*Herbert Gallegos Vargas*  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

DICTAMEN

Sr. Decano:

Después de revisar el presente trabajo y haber solicitado algunos cambios como la mejora del planteamiento teórico, corrección de la bibliografía, completar los datos del marco teórico, y que estos cambios han sido realizados y corregidos por lo tanto es que Devolvo el DICTAMEN FAVORABLE por el presente trabajo, dejando a su criterio con el docente correspondiente

ATC *Herbert Gallegos Vargas*

Arequipa, 2019 12-11

2019-12-02  
14:24



Universidad Católica  
de Santa María

AREQUIPA-PERÚ

(51 54) 382038 <http://www.ucsm.edu.pe> [facebook.com/ucsm.edu.pe/](https://www.facebook.com/ucsm.edu.pe/)

**DR. (A) HERBERT GALLEGOS VARGAS**

**BOLETA DE DICTAMEN BORRADOR DE TESIS DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

Vista la solicitud que presenta don (ña) **STEPHANY KRISALIDA BALDARRAGO ZEVALLOS** sobre el dictamen del Borrador de Tesis de Segunda Especialidad en Periodoncia e Implantología, titulado **"EFICACIA DE LA MEMBRANA TESTÁCEA DE HUEVO DE GALLINA COMO BIOMATERIAL DE BARRERA EN COMPARACIÓN DE LA MEMBRANA LUMINA COAT EN RATAS WISTAR AREQUIPA 2018"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220 y al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología de Segundas Especialidades, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso establecido, se sirva evaluar el indicado proyecto de tesis:

**DR. (A) HERBERT GALLEGOS VARGAS**  
**DR. (A) CHRISTIAN ROJAS VALENZUELA**  
**DR. (A) MILDRED VILLANUEVA OPORTO**

Arequipa, 02 DE NOVIEMBRE 2019

DICTAMEN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
*[Firma]*  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

*Revisado el pte borrador de tesis es necesario  
realizar los ptes cambios:  
- Determinacion de problema. - Interrogantes.  
- Objetivos - Coplear DPA - Eliminar pie de  
pg. - Hipotesis - Cuadros - Discucion - Conclusiones*

*Realizar las modificaciones el pte trabajo  
de investigación se encuentra en condiciones  
de ser sustentado.*

Arequipa, 2019 Diciembre 09 *[Firma]*

2019-12-02  
14:25

## Dedicatoria

*Primero agradecer a Dios y la Virgen María, por permitirme gozar de salud, paciencia y Fe, haciendo que pueda realizar un paso más de mi carrera profesional.*

*A mis padres Eddy y Amparo, por estar siempre conmigo apoyandome a cumplir una parte de mis sueños con su dedicación y esfuerzo para que yo pueda dar este gran paso alcanzando así mis metas.*

*A mi hermano Joaquín quien siempre esta brindandome su ayuda y muestras de cariño pese a la distancia.*

*Agradecer a la vida por darme la oportunidad de conocer a mis maestros quienes me brindaron sus conocimientos y apoyo para que yo pueda desarrollarme en esta carrera.*

*A Junior y a mis amigos, por brindarme su apoyo y amor incondicional así como su amistad sincera y ayudarme a realizar esta tesis, así como compartir conmigo buenos y malos momentos.*



*Sólo una cosa convierte en imposible un sueño:  
el miedo a fracasar.”*

**Paulo Coelho**

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue demostrar si la Membrana Testácea de huevo de gallina cumple con los requisitos necesarios como biomaterial de barrera y compararla con la Membrana Lumina Coat que es una membrana comercial, la primera se obtuvo utilizando 4 huevos de gallina de 21 gr. los cuales fueron lavados y sancochados por 5 minutos para desinfectarlos para poder desprender la membrana de la cáscara sin que tenga restos de clara, una vez obtenida la membrana, se procedió a cortarla en trozos de 1cm<sup>2</sup> y fueron colocadas en frascos estériles que contenían suero fisiológico.

Se utilizaron ratas hembras Wistar (*Rattus norvegicus* Albino) de 3 a 4 meses con 200 y 270 gr. de peso Los animales fueron alojados en el bioterio de la Universidad Católica de Santa María en condiciones de clima y temperatura controlada, consumieron una misma dieta.

El porcentaje del área inflamada y osteolítica a la prueba de ANOVA unidireccional reporta una diferencia muy significativa entre los grupos con un valor  $p < 0.0001$ . La prueba de comparaciones múltiples de Tukey, reporta una gran diferencia significativa entre la muestra cruda y las membranas testácea ( $p < 0.0001$ ) y Criteria ( $p < 0.0001$ ), siendo que la muestra cruda presenta menor cantidad de zona inflamada y osteolítica. Así mismo, entre las membranas testáceas y Criteria, reporta que hubo una gran zona inflamada y osteolítica en la membrana Criteria en comparación con la membrana testácea con un valor  $p < 0.0001$ .

**PALABRAS CLAVES:** Membrana testácea, Membrana Lumina Coat, Biomaterial

## ABSTRACT

The purpose of this study was to demonstrate if the Testinaceous Membrane of chicken egg meets the necessary requirements as a barrier biomaterial and compare it with the Lumina Coat Membrane which is a commercial membrane, the first one was obtained using 4 chicken eggs of 21 gr. which were washed and boiled for 5 minutes to disinfect them to be able to detach the membrane from the shell without having clear debris, once the membrane was obtained, it was cut into pieces of 1cm<sup>2</sup> and were placed in sterile bottles containing physiological serum.

Female Wistar rats (*Rattus norvegicus* Albino) were used for 3 to 4 months with 200 and 270 gr. Weight The animals were housed in the bioterio of the Catholic University of Santa María in conditions of climate and controlled temperature, consumed the same diet.

The percentage of the inflamed and osteolytic area on the one-way ANOVA test reports a very significant difference between the groups with a p value <0.0001. The Tukey multiple comparisons test reports a significant significant difference between the raw sample and the testis membranes (p <0.0001) and Criteria (p <0.0001), since the raw sample has a smaller amount of inflamed and osteolytic area. Likewise, between the testis membranes and Criteria, it reports that there was a large inflamed and osteolytic zone in the Criteria membrane compared to the testis membrane with a p value <0.0001.

**KEY WORDS:** Membrane testacea, Lumina Coat membrane, Biomaterial

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades periodontales consisten en una variedad de condiciones que dañan las estructuras de soporte dentario. Las enfermedades gingivales generan cambios patológicos en la encía, principalmente una respuesta inflamatoria en los tejidos ante la irritación de las bacterias que forman la placa bacteriana. Sin embargo, estos cambios son reversibles una vez que la etiología es eliminada. La enfermedad periodontal o periodontitis es la progresión de la gingivitis hasta el punto que existe una destrucción en los tejidos de soporte causando así que los dientes se aflojen o se lleguen a perder.

El hueso es uno de los pocos tejidos capaz de regenerarse de forma natural, esto a respuesta de las numerosas microfracturas; en algunos casos es necesario la intervención médica y utilización de biomateriales con el fin de lograr regenerar el defecto óseo causado (1).

Los biomateriales son materiales sintéticos o naturales creados para reemplazar o reparar un defecto óseo cumpliendo así la biocompatibilidad, biofuncionabilidad, respuesta corrosiva y propiedades fisicoquímicas para el tejido reemplazado. Tenemos varios tipos de biomateriales como el aloinjerto, xenoinjerto, autoinjerto y los aloplásticos (2).

Se ha observado en diferentes investigaciones que el colágeno ha sido utilizado en este tipo de intervenciones debido a su biocompatibilidad y capacidad para promover la cicatrización. Su función es mecánica y de soporte, y constituye un componente importante de la matriz extracelular. En los tejidos humanos se conocen alrededor de 16 tipos de colágeno diferentes; aunque los más abundantes y los más estudiados son los de tipo I (presentes en el hueso), también se reconocen los de tipo II (presente en el cartílago hialino) y los de tipo III (presentes en la piel)(3).

Para regeneración periodontal, se suele usar el tipo I. La mayoría de las membranas de colágeno que están ahora en uso, son derivados de procesos bovinos, porcinos y dura madre humana.

El presente trabajo da a conocer la efectividad de la membrana testácea utilizada en ratas Wistar hembras dando a conocer la efectividad de esta membrana para de esta forma poder utilizarla en pacientes que no puedan acceder a pagar tratamientos de altos costos, siendo viable y factible porque se ha previsto la investigación, los recursos, el tiempo, el presupuesto y el conocimiento metodológico para orientar la investigación.



**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

## Índice

**CAPÍTULO I**

<b>PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1. Problema de Investigación .....	2
1.1 Determinación del problema.....	2
1.2 Enunciado.....	3
1.3 Descripción.....	3
1.3.1 Área de 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.....	6
2. Objetivos .....	6
3. Marco Teórico.....	7
3.1 Esquema De Conceptos Básicos .....	7
3.1.1 Regeneración Ósea Guiada (ROG) .....	7
3.1.1.1. Clasificación De Defectos Óseos .....	7
3.1.2 Regeneración Tisular Guiada (RTG) .....	12
3.1.3 Materiales de Barrera en Cirugía Regenerativa.....	12
3.1.3.1 Membrana Testácea.....	13
3.1.3.2 Membrana No Reabsorbible.....	14
▪ Politetrafluoretileno expandido (PTFE - e) .....	14
▪ Politetrafluoretileno denso (PTFE - d).....	15
▪ Lámina de titanio .....	15
▪ Malla de titanio.....	15
3.1.3.3 Membrana Reabsorbible.....	15
3.1.3.4 Naturales .....	16
▪ Membrana Colágeno Nativo: .....	16
▪ Membrana Colágeno Reticulado:.....	16
▪ Membrana Liofilizados Fascia Lata: .....	16
▪ Membrana Liofilizados Duramadre: .....	17
3.1.3.5 Sintéticos .....	17
▪ Membranas de Poliglactin 910 (VICRYL): .....	17
▪ Membranas de Ácido Poliláctico: .....	17

▪	Membrana de Ácido Poliglicólico Poliláctico (PLGA): .....	18
▪	Membrana de Polietilenglicol: .....	18
3.2	Revisión de Antecedentes Investigativos .....	18
3.2.1	Antecedentes locales .....	18
3.2.2	Antecedentes Internacionales:.....	18
3.3	Hipótesis .....	20
<b>CAPÍTULO II</b>		
<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....</b>		
<b>21</b>		
1.	Técnicas, Instrumentos y materiales de verificación .....	22
1.1	Técnica .....	22
1.2	Instrumentos .....	23
1.3	Materiales .....	24
2.	Campo de Verificación .....	24
2.1	Ubicación espacial .....	24
2.2	Ubicación temporal .....	24
2.3	Unidades de estudio .....	25
3.	Estrategia de recolección DE DATOS .....	25
3.1	Organización .....	25
3.2	Recursos .....	26
3.3	Verificación de instrumentos .....	26
4.	Estrategia para manejar resultados .....	26
4.1	Plan de procesamiento de datos .....	26
4.2	Plan de análisis de los datos .....	27
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>		
<b>28</b>		
DISCUSIONES	.....	33
CONCLUSIONES	.....	34
RECOMENDACIONES	.....	35
BIBLIOGRAFÍA	.....	36
ANEXOS	.....	40
ANEXO 1:	.....	41
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	.....	41
ANEXO 2	.....	42
SECUENCIA FOTOGRÁFICA	.....	42
ANEXO 3	.....	47
PERMISO DEL USO DEL BIOTERIO	.....	47



**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## 1. Problema de Investigación

### 1.1 Determinación del problema

Los defectos óseos producto de diversos sucesos como infecciones, traumatismos o resecciones oncológicas, producen problemas funcionales y/o estéticos, que van a precisar de un tratamiento quirúrgico.

Se ha determinado entre los investigadores periodoncistas, la utilización de diferentes biomateriales, con el fin de lograr el propósito de regenerar defectos óseos mediante un procedimiento quirúrgico a un bajo costo ya que algunos pacientes no cuentan con los medios económicos necesarios para solventar dicho tratamiento.

Los biomateriales que utilizamos deben de cumplir ciertos requisitos, en el caso de las membranas deben ser biocompatibles para que tenga una buena aceptación tisular, debe ser permeable con especificidad celulo-oclusiva, debe tener adhesión a los tejidos, debe mantener un volumen de un compartimiento selectivo, debe tener la posibilidad de adaptación para lograr un efecto delimitado y debe ser fácil manipulación, cumpliendo estos requisitos nos garantiza un buen resultado en nuestro tratamiento.

La presente investigación propone la utilización de la membrana testácea como material de barrera en comparación con una membrana comercial y de esta manera se pueda contribuir con disminuir los costos de tratamiento.

El tema en concreto ha sido determinado mediante una acuciosa revisión de antecedentes investigativos, relativos a esta interesante línea investigativa.

Además con dicho estudio obtendremos resultados que pueden ser de utilidad tanto para las Facultades y Escuelas de Odontología para futuros temas de investigación.

## 1.2 Enunciado

Eficacia de la membrana testácea de huevo de gallina como biomaterial de barrera en comparación de la membrana Lumina – Coat en ratas Wistar Arequipa 2018.

## 1.3 Descripción

### 1.3.1 Área de Conocimiento

- Área General : Ciencias de la Salud
- Área Específica : Odontología
- Especialidad : Periodoncia
- Línea o Tópico : Biomateriales

### 1.3.2 Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
<b>MEMBRANA TESTÁCEA</b>	Biocompatibilidad y bionercia	Presencia
		Ausencia
	Adhesión del biomaterial a los tejidos duros subyacentes y blandos de revestimiento	Presencia
		Ausencia
	Permeabilidad selectiva con especificidad celulo oclusiva	Presencia
		Ausencia
	Mantenimiento volumétrico de un comportamiento selectivo	Conservado
		No conservado
	Posibilidad de adaptación para lograr un efecto de delimitación	Presencia
		Ausencia
	Maniobrabilidad clínica	Posible
		No posible

	Biodegradabilidad	Presencia
		Ausencia
<b>MEMBRANA LUMINA COAT</b>	Biocompatibilidad y bionercia	Presencia
		Ausencia
	Adhesión del biomaterial a los tejidos duros subyacentes y blandos de revestimiento	Presencia
		Ausencia
	Permeabilidad selectiva con especificidad celulo oclusiva	Presencia
		Ausencia
	Mantenimiento volumétrico de un comportamiento selectivo	Conservado
		No conservado
	Posibilidad de adaptación para lograr un efecto de delimitación	Presencia
		Ausencia
	Maniobrabilidad clínica	Posible
		No posible
	Biodegradabilidad	Presencia
		Ausencia

### 1.3.3 Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la eficacia de la membrana testácea de huevo de gallina como biomaterial de barrera?
- ¿Cuál es la eficacia de la membrana Lumina Coat como biomaterial de barrera?
- ¿Cuál de estas dos membranas es la más eficaz como biomaterial de barrera?

### 1.3.4 Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIOS					DISEÑO	NIVEL
	Técnica de recolección	Tipo de datos	N° de medición de variables	N° de muestras	Ámbito de recolección		
Cualitativa	Observacional	Prospectivo	Transversal	Comparativo	Laboratorial	Experimental	Quasi-experimental

## 1.4 Justificación

La presente investigación es original ya que a pesar de que el estudio reconoce antecedentes investigativos, esta investigación tiene un enfoque específico diferente, particularmente en la utilización de este biomaterial.

Su importancia radica en que se va a dar a conocer la efectividad de esta membrana para de esta forma poder utilizarla en pacientes que no puedan acceder a pagar tratamientos de altos costos, siendo viable y factible porque se ha previsto la investigación, los recursos, el tiempo, el presupuesto y el conocimiento metodológico para orientar la investigación

Además con dicho estudio obtendremos resultados de alta relevancia científica, que pueden ser de utilidad tanto para las Facultades y Escuelas de Odontología como a un proceso investigativo de la Periodoncia ya que, el tema está adecuado a las líneas de investigación prioritarias en esta cátedra.

## 2. Objetivos

- Determinar la eficacia de la membrana testácea de huevo de gallina como biomaterial de barrera.
- Determinar la eficacia de la membrana Lumina Coat como biomaterial de barrera.
- Determinar cuál de estas dos membranas es la más eficaz como biomaterial de barrera.

### 3. Marco Teórico

#### 3.1 Esquema De Conceptos Básicos

##### 3.1.1 Regeneración Ósea Guiada (ROG)

Procedimiento quirúrgico en el cual se usan barreras físicas para dirigir el crecimiento de hueso nuevo en sitios que tienen volumen o dimensión insuficiente para una función adecuada o para recibir la colocación de prótesis(4).

##### 3.1.1.1. Clasificación De Defectos Óseos

Un defecto óseo es el resultado de una destrucción ósea involucrando una o varias piezas dentarias, desarrolladas por diversos factores que son secuelas de la enfermedad periodontal.

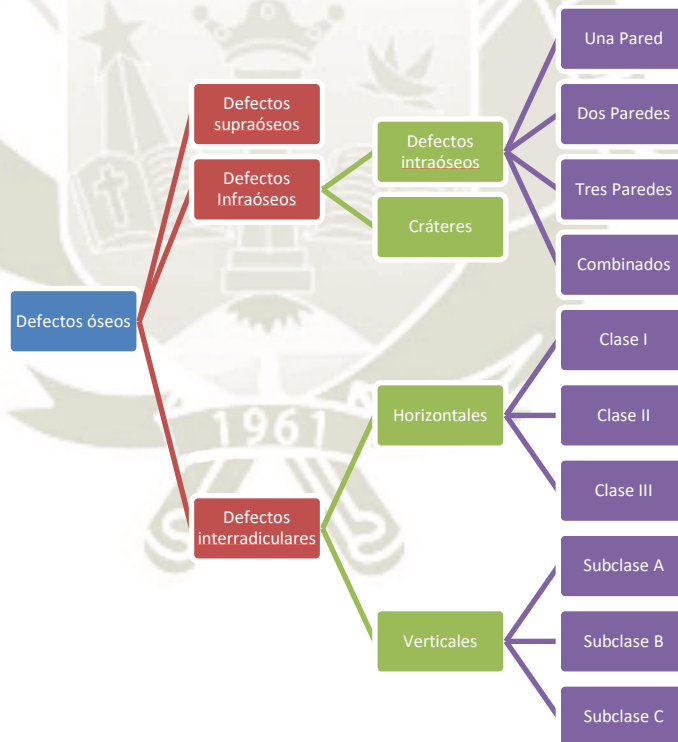


Fig. 1 Clasificación de los defectos óseos periodontales.<sup>5</sup>

## A. Defectos supraóseos

Son defectos donde la bolsa se localiza coronalmente a la cresta alveolar. Se caracterizan por una pérdida de hueso horizontal.

## B. Defectos Infraóseos

Son defectos donde la bolsa se localiza desde apical a la cresta alveolar. Se caracterizan por una pérdida vertical (angular). Se puede reconocer dos tipos de defectos infraóseos, los defectos intraóseos y los cráteres.

### a. Defectos intraóseos

Son aquellos defectos cuyo componente infraóseo afecta en forma primaria un único diente. Pueden ser clasificados de acuerdo a su morfología en términos del número de paredes óseas residuales, ancho del defecto y según la extensión topográfica alrededor de la raíz de un diente.

- i. Una pared: Tiene una anatomía compleja, se ubica en la parte más superficial del defecto, no presenta pared proximal ni vestibular ni lingual(6).

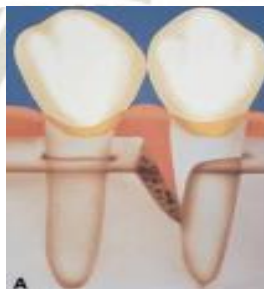


Fig. 2 Defecto óseo de una pared.<sup>5</sup>

- ii. Dos paredes: Tiene una anatomía compleja, se ubica en la parte más superficial del defecto, no presenta pared proximal y la pared vestibular y lingual están intactas(6).



Fig. 3 Defecto óseo de dos paredes.<sup>5</sup>

- iii. Tres paredes: Tiene una anatomía compleja se ubica en la parte más apical del defecto, las paredes óseas proximal, vestibular y lingual están intactas.(6)



Fig. 4 Defecto óseo de tres paredes.<sup>5</sup>

- iv. Combinadas

#### **b. Cráteres**

Son aquellos defectos donde afectan dos superficies radiculares adyacentes en un grado similar, tienen forma de taza en el hueso alveolar de una posición más coronal de la cresta vestibular y lingual/palatina las paredes vestibulares, linguales o palatinas pueden no presentar la misma altura. Este defecto es el resultado de la extensión apical de la periodontitis a lo largo de dos raíces adyacentes en un área interproximal (mesio-distal) relativamente estrecha. (6)

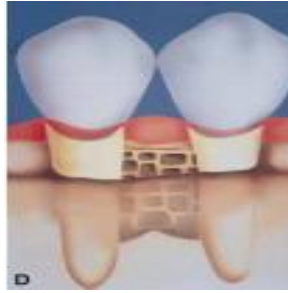


Fig. 5 Defecto óseo tipo cráter. <sup>5</sup>

### C. Defectos Interradiculares

Las condiciones que se produce una reabsorción patológica del hueso en la furca del diente multirradicado (7).

#### a. Horizontales

- i. Clase I : Indica mínima pero notable pérdida de inserción de 3 mm de hueso en furca. La pérdida horizontal no excede 1/3 del ancho del diente.

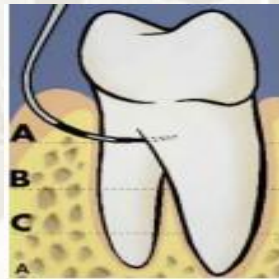


Fig. 6 Clase I. <sup>5</sup>

- ii. Clase II : Indica un grado variable de reabsorción, la pérdida de inserción es mayor de 3 mm pero no afecta por completo el hueso en la furca. La pérdida horizontal que sobrepasa 1/3 del ancho del diente.

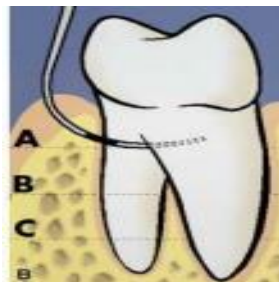


Fig. 7 Clase II. <sup>5</sup>

- iii. Clase III : El hueso en furca esta totalmente reabsorbido.

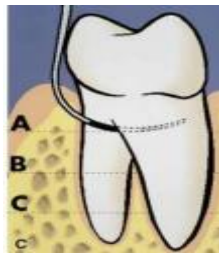


Fig. 8 Clase III.<sup>5</sup>

**b. Verticales**

- i. Subclase A : Pérdida vertical ósea menor o igual a 3 mm

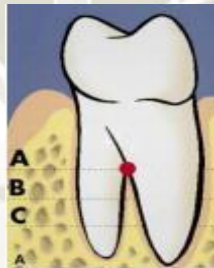


Fig. 9 Subclase A.<sup>5</sup>

- ii. Subclase B : Pérdida vertical ósea entre 4 y 6 mm.

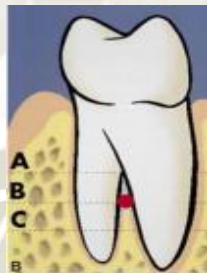


Fig. 10 Subclase B.<sup>5</sup>

- iii. Subclase C : Pérdida vertical ósea mayor o igual a 7mm.

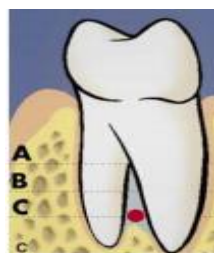


Fig. 11 Subclase C.<sup>5</sup>

### 3.1.2 Regeneración Tisular Guiada (RTG)

Esta basada en formar hueso, cemento y ligamento periodontal nuevo para rellenar el defecto óseo causado por la enfermedad periodontal siendo viable por diversos procedimientos quirúrgicos (8).

La regeneración tisular guiada indica el uso de una barrera física para impedir que las células provenientes de los tejidos gingivales entren en contacto con la superficie tratada.

Para lograr este objetivo es necesario una migración selectiva de células derivadas del ligamento periodontal y el hueso alveolar, la membrana se encarga de impedir que lleguen al sitio receptor tanto las células epiteliales como los fibroblastos gingivales (9).

### 3.1.3 Materiales de Barrera en Cirugía Regenerativa

Las membranas son definidas como un biomaterial utilizado para interartuar con los sistemas biológicos pero para eso deben cumplir ciertos criterios tales como: (10)

- ✓ Para tener aceptación tisular es importante que el biomaterial sea biocompatible.
- ✓ El biomaterial debe actuar como barrera para excluir cualquier tipo de células indeseadas para que no penetren en el espacio cerrado adyacente a la superficie radicular.
- ✓ La integración del tejido es importante porque de esta manera el tejido puede crecer dentro del material sin penetrarlo de lado a lado.
- ✓ Es primordial que el material de barrera pueda mantener y crear un espacio adyacente a la superficie radicular.
- ✓ Finalmente estas membranas deben tener facilidad de manipulación quirúrgica en la confección del diseño.

### 3.1.3.1 Membrana Testácea

El huevo es un alimento valioso de origen animal que tiene grandes propiedades nutricionales tales como hidratos de carbono, grasas, proteínas, minerales y vitaminas; las proteínas que contiene tienen un alto valor biológico por tener aminoácidos esenciales (11).

Un huevo pesa aproximadamente 60g y está compuesto por:

- **Cáscara:** Actúa como barrera bacteriológica, está formada por carbonato cálcico, supone un 9% del peso del huevo, protege y aísla el contenido del huevo. En su superficie hay numerosos poros que facilitan el intercambio gaseoso entre el interior y el exterior del huevo. Adheridas a la cáscara se encuentran las membranas testáceas, que son estructuras proteicas que rodean la clara, forman la cámara de aire en el polo romo del huevo, mientras mayor sea ésta más viejo es el huevo. Aunque no se conoce muy bien la función precisa de las membranas se sabe que su presencia y la normal conformación de su colágeno constituyente son fundamentales para asegurar una normal calcificación de la cáscara (12).
- **Clara o albumen:** En esta se distinguen dos partes según su densidad: el albumen denso que rodea la yema y es la principal fuente de riboflavina y proteína del huevo y el albumen fluido que es el más próximo a la cáscara. Compuesta principalmente de proteínas y agua, su textura y firmeza es indicativa de la frescura de huevo (11).
- **Yema:** Parte central y anaranjada del huevo pero esta varía de acuerdo a la alimentación de la gallina. Es la parte nutricionalmente más importante ya que tiene la mayor cantidad de vitaminas, lípidos y minerales (11).

Enfocándonos un poco más en las membranas testáceas estas están compuestas por dos láminas la externa que mide aproximadamente 48  $\mu\text{m}$  y la interna que mide aproximadamente 22  $\mu\text{m}$ . Estas 2 láminas están adheridas entre sí en la mayor parte de la superficie interna de la cáscara del huevo menos en la porción que está separada por la cámara de aire. La lámina interna presenta fibras mucho más

finas que la de la capa externa y tiene una superficie lisa y homogénea debido a la presencia de un manto (13).

En estudios posteriores demostraron la presencia de colágeno tipo I como principal componente de la subcapa externa, y de colágeno tipo V de la subcapa interna. El colágeno de las membranas de la cáscara se encuentra embebido por un material amorfo del tipo de los proteoglicanos componente principal del manto que recubre las membranas (14).

### 3.1.3.2 Membrana No Reabsorbible

Este tipo de membranas fueron unas de las primeras matrices diseñadas para la RTG. Esta constituido por dos partes: una capa interna que protege el biomaterial y una capa externa más porosa que permite el crecimiento de tejido blando (15).

La función principal de esas membranas es dar soporte y aislamiento de los tejido blandos, creando un espacio ocupado por el coágulo, excluyendo las células no osteogénicas y acumulación de los factores locales de crecimiento y de sustancias que favorecen la formación de hueso (16).

Existen diferentes tipos de membranas:

- **Politetrafluoretileno expandido (PTFE - e)**

Es la primera membrana viable que se uso para la RTG, es un polimero sintético con una estructura porosa que no induce reacciones inmunológicas y resiste a la degradación enzimática por los tejidos de huésped y los microbios. La ventaja es que son usadas con éxito en el tratamiento de defectos óseos, los cuales son un reto, ya que carecen del apoyo de la membrana por las paredes óseas adyacentes. Las membranas de PTFE-e tienen gran resultado en el aumento de volumen vertical y horizontal. Las complicaciones que puede presentar son la exposición de la membrana y la formación de una bolsa causando migración epitelial, por no ser un material degradable se necesita una segunda intervención (17).

- **Politetrafluoretileno denso (PTFE - d)**

Estas membranas debido a su alta densidad poseen poros de 0.2 micras evitando de esta manera la contaminación de la zona cuando existe una exposición de la membrana. La membrana bloquea la penetración de alimentos y bacterias, por lo tanto, si se expone a la cavidad bucal, todavía actúa como una barrera adecuada. Su diseño permite su fácil remoción tipo una sutura (18).

- **Lámina de titanio**

Esta membrana tiene un espesor 0.04 mm y son ideales para la regeneración ósea pueden ser usados con un sistema de fijación para su microestabilidad. Puede estar expuesta y funciona bien ya que son moldeables y permeables (19).

- **Malla de titanio**

Esta membrana esta hecha de titanio puro por tener alta resistencia y rigidez, tiene una excelente estabilidad mecánica, biocompatibilidad y capacidad de manejo clínico, así como propiedad oclusiva, permeabilidad permitiendo la transmisión de nutrientes, posee capacidad de mantener espacio regenerativo íntegro y posibilidad de vascularización del injerto (20).

### 3.1.3.3 Membrana Reabsorbible

- El tiempo de la biodegradación de la membrana depende de cada paciente ya que este tiene la capacidad de degradar los biomateriales pudiendo interferir en la formación de hueso y cicatrización de las heridas. La membrana se reabsorbe y concluye entre 4 a 8 semanas lo cual es de suma importancia ya que es biodegradable y transmite reacciones tisulares por lo tanto nos ayudaría en el proceso de recuperación de la zona, la ventaja más importantes es la participación para la formación del coágulo y su actividad quimiotáctica, además debido a su reabsorción favorece al paciente a no necesitar una segunda intervención (21).

Las membranas reabsorbibles de acuerdo al origen del material utilizado para su fabricación pueden ser de dos tipos: naturales y sintéticas.

#### 3.1.3.4 Naturales

Las naturales son barreras absorbibles y muy frecuentes lo cual están construidas de colágeno, es un material con propiedad biológica, física y de fácil disponibilidad en la naturaleza. En lo biológico se da siempre por una baja inmunidad y una altísima actividad tisular, actúa como hemostático lo cual atrae y activa los polimorfonucleares, neutrófilos y fibroblastos interactuando en la remodelación y curación de la herida periodontal (22).

- **Membrana Colágeno Nativo:**

De origen bovino presentando una estupenda integración de tejidos como la vascularización y biodegradación rápida y ningún tipo de reacción adversa. Tiene excelentes resultados y una baja probabilidad de complicaciones en las intervenciones de ROG, ya que tiene una curación espontánea cuando hay una dehiscencia de la mucosa. Un obstáculo de estas es que sus propiedades mecánicas desfavorables causan una pésima resistencia al colapso y una degradación rápida destacando que el tiempo de degradación varía dependiendo de su origen y estructura (23).

- **Membrana Colágeno Reticulado:**

Tiene el propósito de prolongar la degradación de las membranas por la presencia de fibrillas. Las células inflamatorias están comprometidas con la reabsorción de las membranas de colágeno reticulado y esto puede explicar la frecuencia de las dehiscencias de la mucosa, la alteración en la cicatrización de los tejidos blandos y la infección en la herida. Estas membranas favorecen la regeneración ósea y la integración adecuada a los tejidos (24).

- **Membrana Liofilizados Fascia Lata:**

De origen alógeno, es una estructura membranosa de origen humano, deshidratada, esterilizada con una radiación gamma. Está compuesta de

colágeno 90% y elastina 10%. Es biocompatible, de fácil manejo, hidratación y adaptación. Entonces podemos decir q las membranas tienen una permanencia de 4 a 12 semanas (25).

▪ **Membrana Liofilizados Duramadre:**

Es de origen alógeno, lo que quiere decir que es extraída de la dura madre y es sometida a diversos procedimientos para eliminar la antigenicidad. Antes de ser utilizada debe ser sumergida en solución fisiológica para ablandarla y hacerla más manejable. Estas son esterilizadas por rayos gamma para evitar la transmisión de enfermedades en su uso (23).

**3.1.3.5 Sintéticos**

Están compuestos por poliésteres alifáticos. Su uso puede ser objeto de inconvenientes por la respuesta inflamatoria a cuerpos extraños (26).

▪ **Membranas de Poliglactin 910 (VICRYL):**

Constituida por copolímeros del ácido poliglicólico y poliláctico en relación 9:1. La reabsorción se da por hidrólisis del éster dentro de 60 a 90 días. Se usaron hace muchos años atrás como sutura n la neurocirugía. Los resultados por el uso de esta membrana muestran nueva inserción de tejido, ganando una inserción horizontal y vertical en defectos de furcación y una baja posibilidad de exposición de la membrana (27).

▪ **Membranas de Ácido Poliláctico:**

Es un polímero sintético bien tolerado, cuya degradación viene con el aumento del número de capilares no asociado con inflamaciones, y la reabsorción de las membranas oscilan entre 2 y 3 meses lo cual el polímero es importante en las suturas y fijaciones (28).

- **Membrana de Ácido Poliglicólico Poliláctico (PLGA):**

Utilizados en RO de defectos perio-implante, son susceptibles a la fractura cuando no hay soporte de un material de injerto indicando así que no posee buena estabilidad mecánica. Cuando se utiliza con material de injerto su uso es similar al colágeno nativo (29).

- **Membrana de Polietilenglicol:**

Es una membrana sintética de polimerización cuyo objetivo es simplificar el manejo clínico se degrada por hidrólisis sin utilizar productos ácidos que tienden a provocar reacciones a cuerpos extraños en los tejidos circundantes. Es un material biocompatible y célula oclusiva que favorece a la formación de hueso (30).

### 3.2 Revisión de Antecedentes Investigativos

#### 3.2.1 Antecedentes locales

a. **Autor** : Portilla S., 2008

**Título:** Eficacia de la Membrana testácea como material de barrera en la invasión de tejido epitelioconectivo, regeneración ósea y reabsorción de aquella, en ratas Wistar, Bioterio de la U.C.S.M. Arequipa.

**Resumen:** tuvo como objetivo demostrar que si hay regeneración ósea al evitar que el tejido epitelioconectivo invada el defecto óseo, por la cual al utilizar la Membrana Testácea en la calota de 10 unidades de estudio que presentaban un defecto óseo permitió la regeneración ósea en el defecto creado al 100% a diferencia de las 10 unidades de estudio en las que también se les hizo el defecto óseo pero solo se les reposiciono el colgajo.

#### 3.2.2 Antecedentes Internacionales:

a. **Autor** : Sheikh Z, Qureshi J, Alshahrani AM, Nassar H, Ikeda Y, Glogauer M. y Ganss B., 2016

**Título: Collagen based barrier membranes for periodontal guided bone regeneration application.**

**Resumen :** Estudiaron varios estudios donde han demostrado que las células de diversos orígenes son capaces de rellenar las superficies con diferente tipo de membrana de barrera, y dado que el objetivo del procedimiento es la regeneración tisular guiada en un periodonto completamente funcional incluyendo nuevo cemento y ligamento periodontal así como nuevo hueso. Los resultados de su uso en los procedimientos de GBR han demostrado que son efectivos y comparables con las membranas no reabsorbibles con respecto a la ganancia de inserción clínica, la reducción de la profundidad de los sondeos y el relleno defectuoso del hueso.

**b. Autor :** Bornstein MM., Bosshardt D. y Buser D., 2007

**Título: Effect of two different bioabsorbable collagen membranes on guided bone regeneration: a comparative histomorphometric study in the dog mandible.**

**Resumen:** Compararon la regeneración ósea después de la regeneración ósea guiada con dos membranas de colágeno bio absorbible en defectos óseos tipo silla de montar en mandíbulas de perro, estos fueron llenados con trocitos de hueso y mineral de hueso bovino desproteinizado (DBBM) y cubiertas por tres diferentes métodos: control no = membrana; prueba 1 = membrana del colágeno; y 2 = membrana del colágeno reticulado (CCM). Cada lado de la mandíbula fue asignado a uno de los dos períodos de curación (8 o 16 semanas). Se observó que en el grupo de curación de 8 semanas, dos dehiscencias ocurrieron con CCM. Después de 8 semanas, todas las modalidades de tratamiento no demostraron ninguna diferencia significativa en el porcentaje de hueso regenerado. Después de 16 semanas, el porcentaje de hueso había aumentado para todas las modalidades de tratamiento sin diferencias importantes. Por lo que podemos concluir que el CCM mostró un beneficio en la regeneración ósea en defectos de membrana protegida y en cuanto a las exposiciones prematuras a la membrana observadas produjeron cantidades severamente comprometidas de hueso regenerado. Esta mayor

tasa de complicaciones con CCM requiere un examen preclínico y clínico más detallado antes de que se puedan hacer recomendaciones clínicas.

**c. Autor:** Behring J., Junker R., Walboomers XF., Chessnut B. y Jansen JA. , 2008

**Título:** **Toward guided tissue and bone regeneration: morphology, attachment, proliferation, and migration of cells cultured on collagen barrier membranes.**

**Resumen :** evalúan de manera sistemática los efectos del uso del colágeno de diverso origen y diferente método de procesamiento sobre la adherencia potencial, tasa de proliferación, velocidad de la migración y la morfología de diferentes tipos de células. Como resultado de los 17 estudios originales que se incluyen en el estudio, muestran que los fibroblastos de diferentes especies originan tejidos como hueso formado de las células que son capaces de fijar a la membrana de colágeno independientemente de su origen o el modo de procesamiento.

### 3.3 Hipótesis

Dado que el huevo está diseñado por la naturaleza como una estructura idónea para proteger y alimentar al embrión. Existen barreras físicas y químicas para proteger el embrión considerándose así barreras físicas a las membranas testáceas que son barreras defensivas del huevo contra la contaminación y cumplen con los principales requisitos de un material de barrera en cirugías regenerativas.

Es probable que la membrana testácea de huevo de gallina sea altamente eficaz como biomaterial de barrera.

Es probable que la membrana testácea de huevo de gallina sea mejor o igual a la membrana Lumina Coat.



## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. Técnicas, Instrumentos y materiales de verificación

### 1.1 Técnica

#### a. Precisión de la Técnica

Se utilizará la técnica de la Observación Histológica experimental y observación clínica experimental.

#### b. Descripción de la técnica

Para obtener la Membrana Testácea se utilizaron 4 huevos de gallina de 21 gr. Los cuales fueron lavados y sancochados por 5 minutos para desinfectarlos y poder desprender la membrana de las cáscara sin que tenga restos de clara de huevo, una vez obtenida la membrana se procedió a cortarla en trozos de  $1 \times 1 \text{ cm}^2$  y colocadas en suero fisiológico.

Así mismo se compró la membrana Lumina- Coat que es una membrana orgánica natural derivada de la estructura del hueso bovino desmineralizado compuesta principalmente de colágeno tipo I, y se procedió a cortarla en trozos de  $1 \times 1 \text{ cm}^2$ .

Los animales fueron anestesiados por infiltración con pentotal.

Las zonas correspondientes a las calotas de las ratas fueron anestesiadas en forma infiltrativa con xylocaína 2% y 1:100 000 de epinefrina. Dichas áreas fueron depiladas y desinfectadas con solución de yodopovidona.

Se efectuó una incisión de 3 cm con una hoja de bisturí N° 15 hasta llegar al plano óseo desde el frontal hasta el occipital. Una vez legrados piel y tejidos subyacentes se expuso las calotas craneadas, se realizó un defecto circular de 4.5 mm de diámetro con fresa trefina dejando expuesta la dura madre de los animales.

En algunas ratas seleccionadas aleatoriamente se les colocó la Membrana Testácea y a las demás ratas se le colocó la Membrana Lumina - Coat entre el defecto y el colgajo el cual fue fijado en su lugar por la sutura. Se marcaron las unidades de estudio con violeta genciana para identificarlas.

El material utilizado para las suturas fue seda 4-0.

Las biopsias fueron incluidas en formol al 10% luego de 3 días pasaron por un proceso de descalcificación en una solución conformada por 55ml. De agua destilada, 350 ml. de Etanol de 95° y 150 ml. de ácido nítrico; después de 20 a 25 días fueron lavadas con agua corriente y llevadas a la batería de inclusión por una hora en cada frasco que contenía etanol de 50°, 80°, 95° -1, 95° -2, 100 – 1, 100° -2, 100° -3, xilol 1, xilol 2 y después de este proceso fueron fijadas en parafina 1 y parafina 2. Se realizaron cortes con micrótomo de 6um de espesor. Los cortes fueron teñidos con hematoxilina y eosina y observados en un microscopio de luz.

## **c. Diseño Investigativo**

### **c.1 Tipo de diseño**

El tipo de investigación es experimental aleatorizado.

## **1.2 Instrumentos**

### **a. Instrumental documental**

#### **a.1 Precisión**

Se utilizará:

- Una Ficha de observación clínica

#### **a.2 Modelo del Instrumento**

Anexo 1

## **b. Instrumentos Mecánicos**

Cámara Fotográfica  
Computadora  
Impresora  
Microscopio de luz  
Microscopio electrónico  
Motor de implantes

## **1.3 Materiales**

Mango de Bisturí N° 3	Algodón
Bisturí N° 15	Gasas
Legra	Alcohol yodado
Trefina	Guantes descartables
Micromotor de implante	Hilo de sutura
Portagujas	Crema depilatoria
Equipo de cirugía	Violeta de genciana
Campos de trabajo	Anestesia

## **2. Campo de Verificación**

### **2.1 Ubicación espacial**

La recopilación de muestras se realizará en las instalaciones del Bioterio de la U.C.S.M.

### **2.2 Ubicación temporal**

La investigación se realizará durante el año 2018.

## 2.3 Unidades de estudio

### a. Identificación del grupo

Se trabajó con dos grupos de unidades de estudio.

- G1.: Membrana Testácea
- G2: Membrana Lumina – Coat.

### b. Criterios para la selección del grupo de trabajo

#### Criterios de inclusión

- Ratas hembras Wistar
- Ratas que pesan entre 200 a 270 g.
- Sanos
- Consumo de una misma dieta

#### Criterios de exclusión

- Ratas machos Wistar
- Consumo de una dieta diferente

#### Criterios de eliminación

- Ratas Wistar con alguna enfermedad
- Deceso

## 3. Estrategia de recolección DE DATOS

### 3.1 Organización

- Permiso para acceder a las unidades de estudio
- Preparación de las unidades de estudio
- Formalización de las unidades de análisis
- Prueba piloto
- Supervisión y coordinación

### 3.2 Recursos

#### a. Recursos humanos

**Investigador:** C.D. Stephany Krisálida Baldárrago Zevallos.

**Asesora:** Dra. Serey Doris Portilla Miranda.

#### b. Recursos físicos

Bioterio de la U.C.S.M.

#### c. Recursos económicos

Autofinanciamiento.

#### d. Recursos institucionales

- Bioterio de la Universidad Católica de Santa María.
- Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María.

### 3.3 Verificación de instrumentos

**a. Tipo de prueba:** Incluyente.

**b. Muestra piloto:** 02 unidades de estudio

**c. Recolección piloto:** Se realizó una prueba incluyente en 2 unidades de estudio para probar la funcionabilidad del instrumento en el recojo de la información. Reajustarlo si el caso lo amerita y tomar el tiempo de aplicación.

## 4. Estrategia para manejar resultados

### 4.1 Plan de procesamiento de datos

#### a. Tipo de procedimiento

Los datos serán procesados de manera electrónica (Software image J).

**b. Operaciones del procesamiento**

**b.1 Clasificación**

La información fue obtenida mediante una base de datos.

**b.2 Codificación:** No se utilizó.

**b.3 Recuento:** Matrices de conteo.

**b.4 Tabulación**

Tablas de frecuencia y tablas de contingencia para el cruce de variables categóricas.

**b.5 Graficación**

Gráficos de barras.

**4.2 Plan de análisis de los datos**

**a. Tipo de análisis**

Cualitativo trifactorial, bivariado.

**b. Tratamiento estadístico**

VARIABLES	TIPO	ESCALA	ESTADISTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA
MEMBRANA TESTÁCEA	Cualitativo	Nominal	Frecuencia porcentual	ANNOVA Tukey
MEMBRANA LUMINA – COAT				



**TABLA 1**

**RESULTADO DE LA DIFERENCIA DE LA MEMBRANA TESTÁCEA CON LA  
MEMBRANA LUMINA COAT**

	Cruda	Testácea	Criteria
N	20	20	20
Media	11.80 %	20.00 %	38.10 %
Desviación E	1.619	2.055	4.306
Error E	0.5121	0.6498	1.362
Anova			
P	<0.0001		
F	214		
Tukey	Diferencia de medias	P	Simbología
Cruda- Testácea	-8.200	<0.0001	****
Cruda- Criteria	-26.30	<0.0001	****
Testácea- Criteria	-18.10	<0.0001	****

Fuente : Matriz de registro y control

p < 0.0001

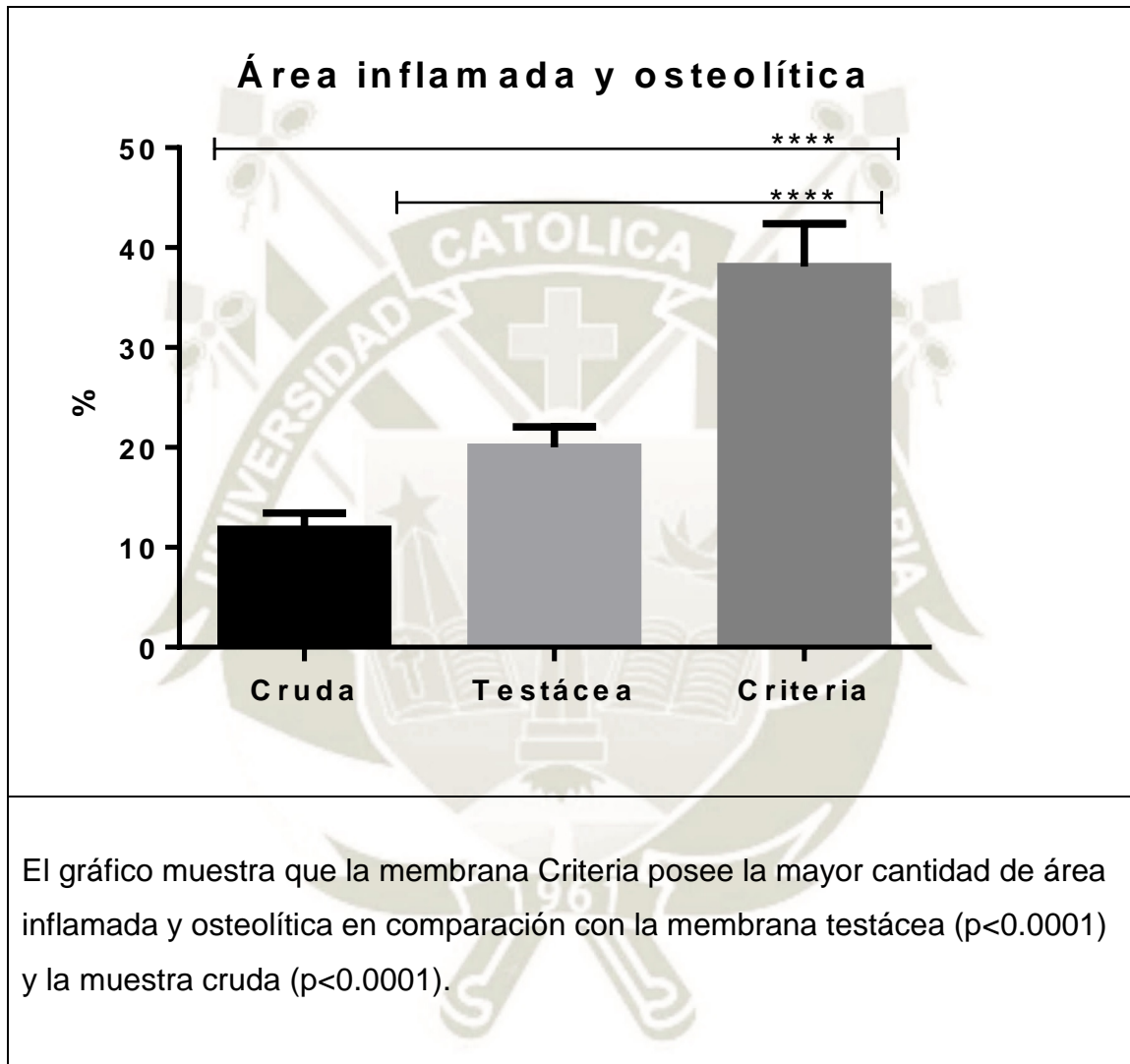
**Interpretación:**

Porcentaje del área inflamada y osteolítica. La prueba de ANOVA unidireccional reporta una diferencia muy significativa entre los grupos con un valor  $p < 0.0001$ . La prueba de comparaciones múltiples de Tukey, reporta una gran diferencia significativa entre la muestra cruda y las membranas testácea ( $p < 0.0001$ ) y Critería ( $p < 0.0001$ ), siendo que la muestra cruda presenta menor cantidad de zona inflamada y osteolítica. Así mismo, entre la membrana testácea y Critería, reporta que hubo una gran zona inflamada y osteolítica en la membrana Critería en comparación con la membrana testácea con un valor  $p < 0.0001$ .



GRÁFICO 1

RESULTADO COMPARATIVO DEL ÁREA INFLAMADA Y OSTEOLÍTICA DE LA  
MEMBRANA TESTÁCEA Y LA MEMBRANA LUMINA COAT



**IMAGEN 1**

**CORTE HISTOLOGICO DE LA MEMBRANA TESTACEA Y LA MEMBRANA  
LUMINA COAT**

		
Cruda	Testácea	Criteria

## DISCUSIONES

Portilla S., (2009) en su tesis presentada comprobo y demostró que en las unidades de estudio donde se aplicó la membrana testácea hubo regeneración ósea pulativa ya que esta membrana se mantuvo intergra 40 días y a partir de ese tiempo empezó su degradación, de esta manera se comprueba evidencia en nuestra investigación, ya que de la misma forma nosotros comprobamos en 60 días que la membrana actua como una membrana oclusiva favoreciendonos a nosotros en nuestra regeneración.

Sheikh et al., (2016) probaron que las células de diferente orígenes son capaces de rellenar los defectos con diferente tipos de membranas de barrera corroborando así que nuestra membrana al ser celulo-oclusiva funciona en la regeneración tisular guiada.

Bornstein et al., (2007) evidenciaron en su investigación comparativa entre una regeneración ósea y una regeneración ósea utilizando membranas de colágeno que exite un beneficio en la utilización de membranas manteniendo el espacio a regenerar, una vez más se demuestra que el uso de membranas de colágeno siempre y cuando tengan la propiedad de ser celulo-oclusivas nos ayuda a tener una buena regeneración.

Behring et al., (2008) explica en sus 17 estudios que los fibroblastos de diferentes especies originan tejidos como el hueso formando de células que son fijadas de una membrana de colágeno coincidiendo asi con nuestros resultados al observar formación ósea con una membrana de colágeno.

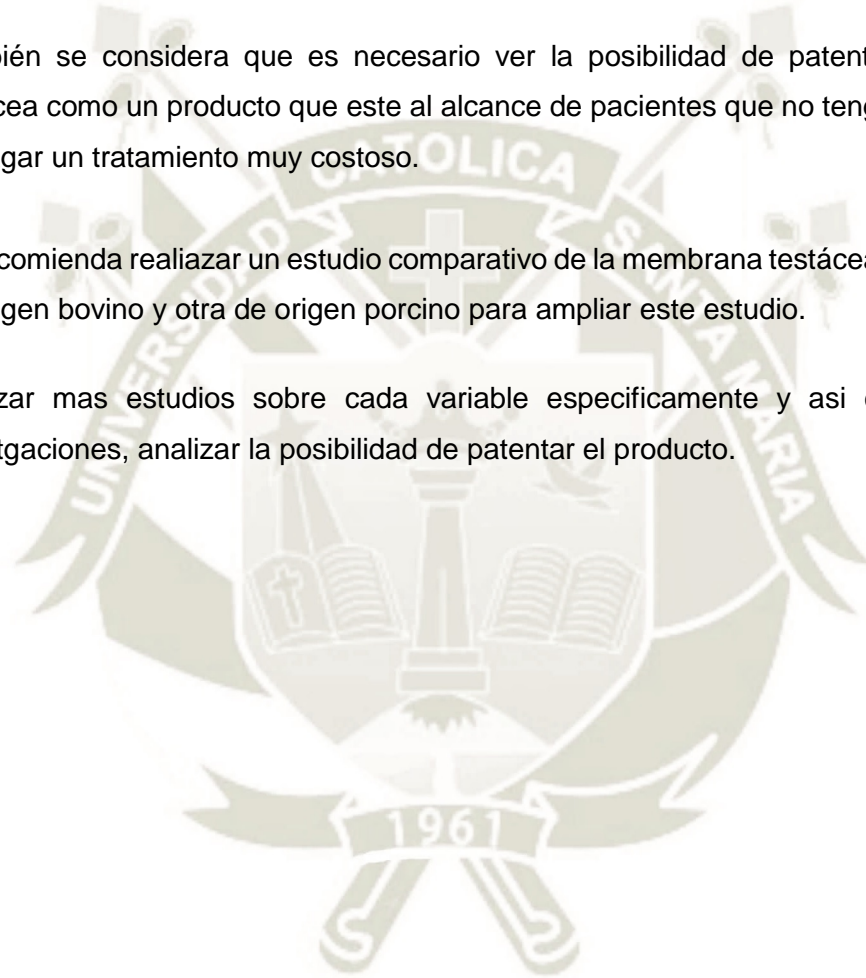
Los resultados obtenidos en esta investigación son comparados con diversos estudios y nos ayudan a demostrar que el uso de la membrana testácea como biomaterial de barrera es competente para aplicarlo en nuestros tratamientos.

## CONCLUSIONES

1. La membrana testácea como biomaterial de barrera nos demuestra una menor cantidad inflamatoria y osteolítica que la membrana Critería favoreciendo de esta manera la regeneración.
2. La membrana Lumina Coat como biomaterial de barrera nos demuestra que cumple con los requisitos que necesita tener la membrana para ser utilizado como biomaterial de barrera.
3. Se demuestra que la membrana testácea es competente como la membrana Lumina Coat ya que cumplen los requisitos que debe tener una membrana.
4. Se acepta la hipótesis alterna comprobando que la membrana testácea de huevo de gallina sea competente como biomaterial de barrera.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario que los alumnos de la segunda especialidad de Periodoncia e Implantes realicen más investigación utilizando la membrana testácea y de esa manera ampliemos la información de la misma, así como se plantee un estudio sobre la membrana testacea cruda.
2. También se considera que es necesario ver la posibilidad de patentar la membrana testácea como un producto que este al alcance de pacientes que no tengan la posibilidad de pagar un tratamiento muy costoso.
3. Se recomienda realizar un estudio comparativo de la membrana testácea, una membrana de origen bovino y otra de origen porcino para ampliar este estudio.
4. Realizar mas estudios sobre cada variable específicamente y así con todos estos investigaciones, analizar la posibilidad de patentar el producto.



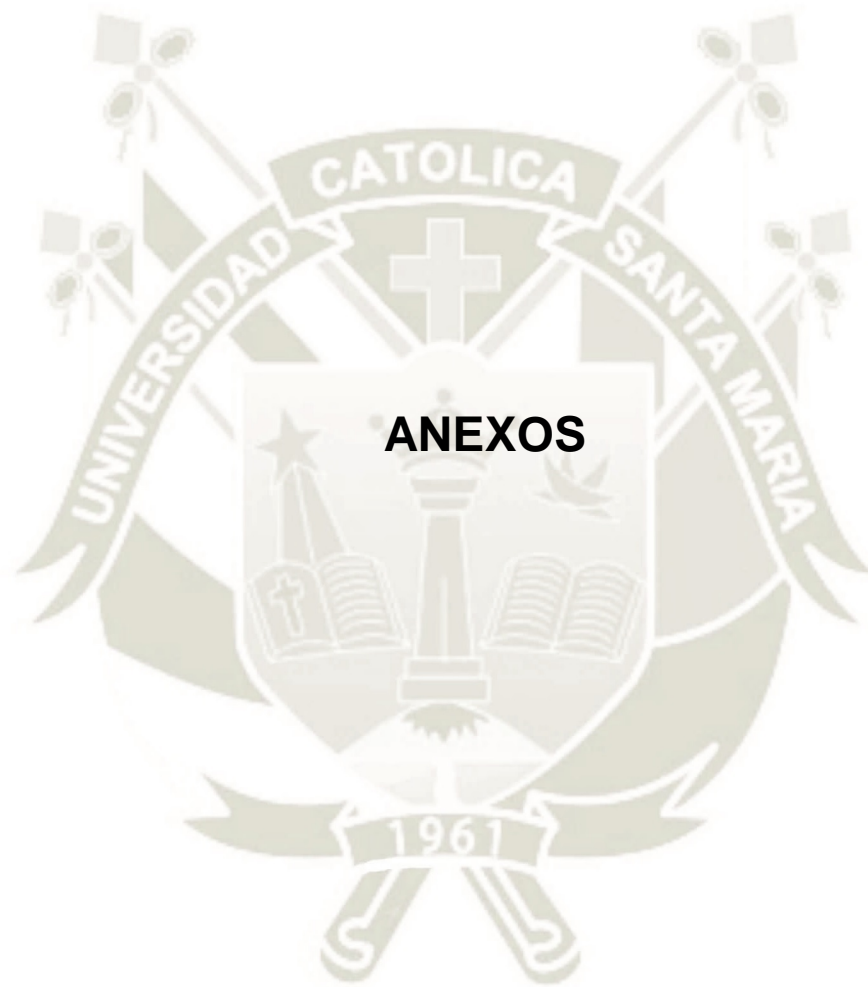
## BIBLIOGRAFÍA

1. A.González. Efecto de la implantación de membrana de cascara de huevo en la regeneración de huesos largos [Tesis]. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias;2007.
2. Peral Cagigal B., Redondo González L.M., Verrier Hernández A., Serrat Soto A., Torres Nieto M.Á., Vaquero Puerta C.. Estudio experimental sobre la regeneración ósea mandibular de la rata con diferentes biomateriales. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac [Internet]. 2008 Oct [citado 2019 Dic 16];30( 5 ): 313-323.Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-05582008000500001&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582008000500001&lng=es).
3. D. Bernal, F. Caride, A. Lewis, L. Martin. Membranas de colágeno polimerizado: consideraciones sobre su uso en técnicas de regeneración tisular y ósea guiadas. Rev Cubana Invest. Biomed 2004;23(2):65-74.
4. Miloro M. Peterson´s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2ª. Hamilton; Ed BC Decker Inc;2004.
5. Panos N, Papapanou & Maurizio S, Tonetti. Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. Periodontology 2000, Vol. 22, 2000, 8-21.
6. Ríos F. Fundamentos De Los Procedimientos De Regeneración: Regeneración Tisular Guiada, Regeneración Ósea Guiada [tesis]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Estomatología Oficina de Grados y Títulos; 2018.
7. Hamp SE, Nyman S, Lindhe J. Periodontal treatment of multirooted teeth. Results after 5 years. J Clin Periodontol. 1975;2(3):126-35.
8. Bascones Martinez, A; Ibero Sagastibelza, 1; Castro Lara, G; Lázaro Calvo, P; Revisión de los estudios comparativos entre regeneración tisular guiada y cirugía mucogingival en el tratamiento de recesiones gingivales, 2000; 12: 1-17

9. Isaka J. Participation of Periodontal Ligament cells with regeneration of alveolar bone. J Clin Periodontol. Pag 316.2001.
10. Lindhe J., Lang N., Periodontología Clínica e Implantología Odontológica, Ed..Médica Panamericana, 5 Edición, Tomo 1.
11. Barroeta A., Sastre R., Tortuero F., Suárez G., Vergara G. y López C. Formación del huevo. 1a ed..Madrid: Instituto de Estudios del Huevo;2002.
12. Mercadé A., Transformando el infierno [Internet]. Barcelona: Mercadé Aleix; n.d – [22 septiembre 2010]. Disponible en <https://transformandoelinfierno.com/2010/09/22/el-huevo-formacion-estructura-y-composicion/>
13. Arias, J., & Fernández, M. La cáscara del huevo: un compartimento acelular compuesto de matriz extracelular mineralizada. *Monografías de Medicina Veterinaria*, 11(2). Consultado de <https://revistas.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4946/4830>
14. Wong, M. Hendrix, M.J.C., von der Mark, .K., Litte, C. Sterns, R. Collagen in the egg shell membranes of the hen. *Develop. Bio'*, 104:28-36.
15. Bartee BK. The use of high-density polytetrafluoroethylene membrane to treat osseous defects: Clinical reports. *implant Dent* 1995, 4: 21.
16. Benic G, Hammerle T. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontology* 2000,2014;66:13–40.
17. Zermeño J, Cepeda J. Comparación entre membranas biodegradables y no degradable en la terapia de regeneración tisular guiada. *Revista ADM*.1999; Vol. LVI(1):39-43.
18. Barber HD, Lignelli J, Smith BM and Bartee BK. Using a dense PTFE membrane without primary closure to achieve bone and tissue regeneration. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65: 748-742.

19. Rakhmatia YD, Ayukawa Y, Furuhashi A, Koyano K. Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *J Prosthodont Res.* 2013;57(1):3-14.
20. Song JY, Kim SG, Lee JW, Chae WS, Kweon HY, Jo YY, et al. Accelerated healing with the use of a silk fibroin membrane for the guided bone regeneration technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(6):e26-33.
21. Tatakis DN., Promsudthi A., Wikesiö UME. Devices for periodontal regeneration. *Periodontol 2000.* 1999;199-73.
22. Bunyaratavej P., Wang H-L. Collagen membranes: A review. *J Periodontol* 2001; 72: 215-29.
23. Rothamel D, Schwarz F, Fienitz T, Smeets R, Dreiseidler T, Ritter L, Happe A, Zoller J. Biocompatibility and biodegradation of a native porcine pericardium membrane: results of in vitro and in vivo examinations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 146–154.
24. Bornstein MM, Bosshardt D, Buser D. Effect of two different bioabsorbable collagen membranes on guided bone regeneration: a comparative histomorphometric study in the dog mandible. *J Periodontol* 2007; 78: 1943–1953.
25. Miller N, Penaud J, Foliguet B, Membre H, Amhrosini P, Plombas M. Resorption rates of 2 commercially available bioresorbable membranes. A histomorphometric study in a rabbit model. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 1051-1059.
26. Simion M, Trisi P, Maglione M, Piattelli A. A preliminary report on a method for studying the permeability of expanded polytetrafluoroethylene membrane to bacteria in vitro: a scanning electron microscopic and histological study. *J Periodontol* 1994; 65: 755–761.

27. Lekovic V, Barrie Kenney E. Guided tissue regeneration using calcium phosphate implants together with 4 different membranes. A study on furcations in dogs. J Periodontol 1993; 64: 1154-1156.
28. Gottlow J, Nyman S, Karring T, Lindhe J. New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. J Clin Periodontol 1984; 11: 494–503.
29. Jung RE, Kokovic V, Jurisic M, Yaman D, Subramani K, Weber FE. Guided bone regeneration with a synthetic biodegradable membrane: a comparative study in dogs. Clin Oral Implants Res 2011; 22: 802–807.
30. Bosch C, Melsen B, Vargervik K. Importance of the critical-size bone defect in testing bone-regenerating materials. J Craniofacial Surg 1998; 9: 310-316.
31. Portilla S. Eficacia de la membrana testácea como barrera física en la invasión de tejido epitelioconectivo, regeneración ósea y reabsorción de ésta, en animales de experimentación, UCSM, Arequipa, 2008 [Tesis]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. Facultad de Odontología Segunda Especialidad de Periodoncia e Implantes; 2008.
32. Sheikh Z, Qureshi J, Alshahrani AM, Nassar H, Ikeda Y, Glogauer M. y Ganss B. Collagen based barrier membranes for periodontal guided bone regeneration application. PubMed. 2017; 105 (1): 1-12.
33. Bornstein MM., Bosshardt D. y Buser D., Effect of two different bioabsorbable collagen membranes on guided bone regeneration: a comparative histomorphometric study in the dog mandible. J Periodontol. 2007; 78 (10): 1943-53.
34. Behring J., Junker R., Walboomers XF., Chessnut B. y Jansen JA. Toward guided tissue and bone regeneration: morphology, attachment, proliferation, and migration of cells cultured on collagen barrier membranes. PubMed. 2008; 96 (1): 1-11.



**ANEXO 1:**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>VARIABLES</b>	<b>MEMBRANA TESTÁCEA</b>	
<b>PROPIEDADES</b>		
Biocompatibilidad y bionercia	Presencia	
	Ausencia	
Adhesión del biomaterial a los tejidos duros subyacentes y blandos de revestimiento	Presencia	
	Ausencia	
Permeabilidad selectiva con especificidad celulo oclusiva	Presencia	
	Ausencia	
Mantenimiento volumétrico de un comportamiento selectivo	Conservado	
	No conservado	
Posibilidad de adaptación para lograr un efecto de delimitación	Presencia	
	Ausencia	
Maniobrabilidad clínica	Posible	
	No posible	
Biodegradabilidad	Presencia	
	Ausencia	

## ANEXO 2

### SECUENCIA FOTOGRÁFICA



Fotografía de inicio del proyecto



Instrumental estéril para la realización del proyecto



Pantul 1g



Anestesiando a las ratas



Cortandoles el pelo de la cabeza



Rasurandole la cabeza



Cabeza lista para trabajar



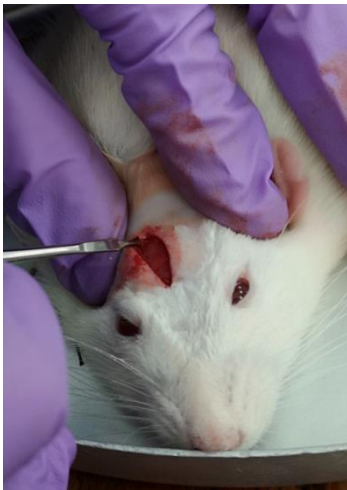
Xylocaina



Infiltración de anestesia



Incisión



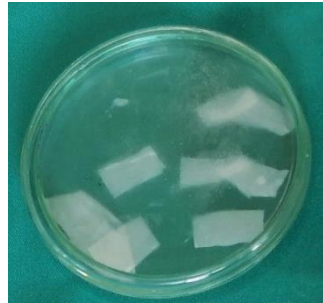
Decolación



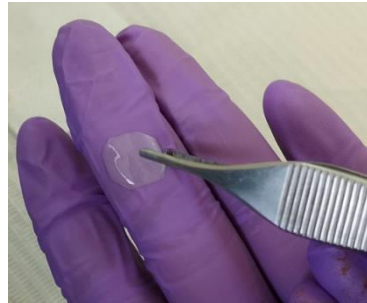
Utilización de la trefina



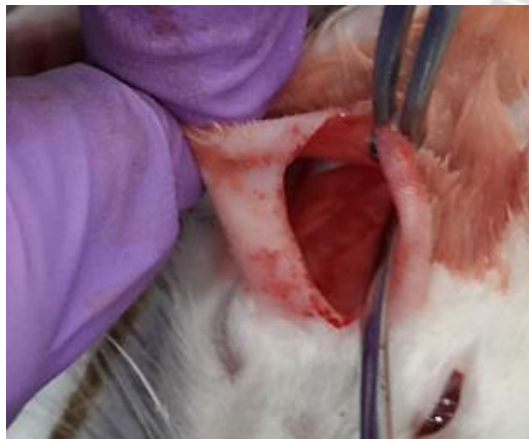
Marca de trefina



Membrana Testácea



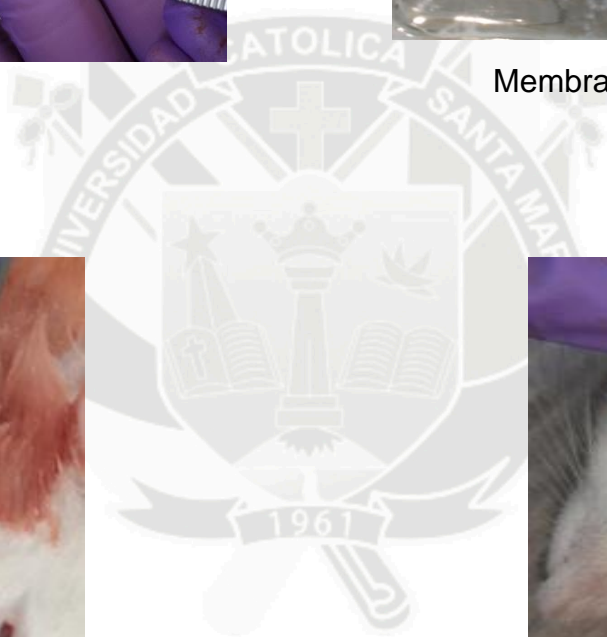
Membrana Lumina Coat



Colocación de MT



Colocación de MLC

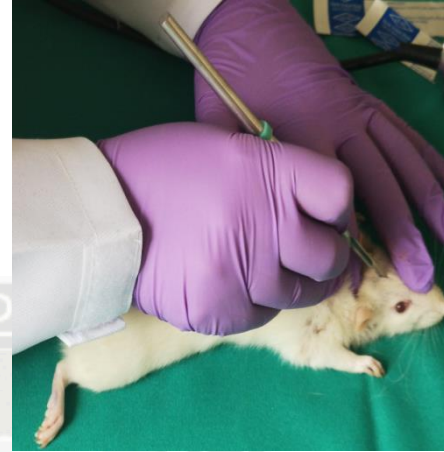




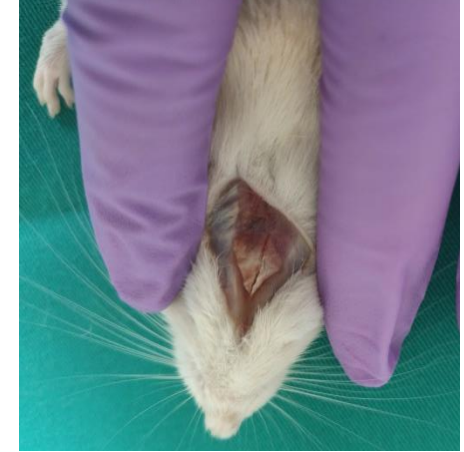
Anestesico Cloroformo



Destroncamiento



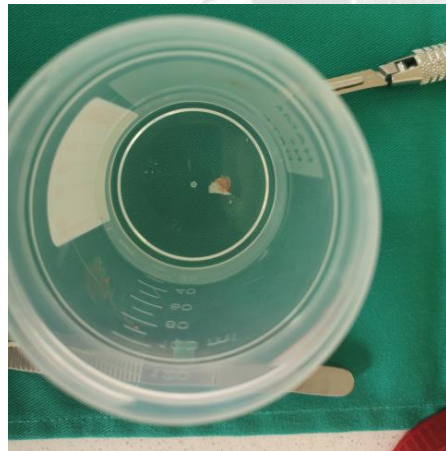
Incisión



Membrana Testácea



Membrana Lumina Coat



Muestra de la calota



Formol 10%



Muestras en formol

### ANEXO 3

#### PERMISO DEL USO DEL BIOTERIO



*Universidad Católica de Santa María*  
AREQUIPA - PERU  
☎ (51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1356

UCSM-COORD. LAB. N° : 039-Coord.Lab.2018 (BIOTERIO)

EXPEDIENTE N° : 201800047044

BALDARRAGO ZEVALLOS STEPHANY

Arequipa, 2018 octubre, 24

Pase al Asistente de Bioterio:  
Sr. Jose Anto Fuentes

Se autoriza la compra de animal de experimentación (ratas), y uso de Bioterio para que la tesista indicada desarrolle su proyecto de investigación "EFICACIA DE LA MEMBRANA TESTACEA DE HUEVO DE GALLINA COMO BIOMATERIAL DE BARRERA EN COMPARACIÓN DE LA MEMBRANA LUMINA COAT EB RATAS WISTAR AREQUIPA 2018", Previa coordinación de horarios.

Cantidad (animales de experimentación) : 10 ratas

Fecha de Inicio : 06-11-2018

Fecha de término : 06-12-2018

Atentamente,

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

JMZS/CLyG  
Rtr