

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MEDICO  
VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**EVALUACIÓN DE LA INMUNOESTERILIZACION COMO ALTERNATIVA  
A LA ESTERILIZACION QUIRURGICA TRADICIONAL EN DIFERENTES  
PARAMETROS HORMONALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) COMO  
MODELO EXPERIMENTAL EN EL CEYPSA**

**AUTORA:**

Erika Alexandra Falconi Heredia

**DIRECTOR:**

Dr. Miguel Gutiérrez

**ASESOR**

Sr. Manuel Garcia Herreros PhD

**Latacunga - Ecuador**

2015

## AUTORIA

Yo **FALCONI HEREDIA ERIKA ALEXANDRA**, certifico que la investigación Titulada: Evaluación de la inmunoesterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica tradicional en diferentes parámetros hormonales en cuyes (*Cavia porcellus*) como modelo experimental en el CEYPSA, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad es de mi autoría.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi, siempre y se realice respetando mis derechos de autor.

---

Falconi Heredia Erika Alexandra

**AUTORA**

## **CARTA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de la Tesis con el Tema "**Evaluación de la inmunoesterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica tradicional en diferentes parámetros hormonales en cuyes (Cavia porcellus) como modelo experimental en el ceypsa**"

Propuesto por la Egresada Falconi Heredia Erika Alexandra con C.I:050284789-0.

Ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

**Atentamente**

.....  
**Dr. MIGUEL ANGEL GUTIERREZ REINOSO**

**DIRECTOR DE TESIS**

## CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada: "**Evaluación de la immunoesterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica tradicional en diferentes parámetros hormonales en cuyes (*Cavia porcellus*) como modelo experimental en el ceypsa**".

Presentado por la estudiante, Falconi Heredia Erika Alexandra, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

**PRESIDENTE:** Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza Mg.....

**OPOSITOR:** Dra. Marcela Andrade .....

**MIEMBRO:** Dr. Rafael Garzón .....

## **AGRADECIMIENTO**

Como prioridad en mi vida agradezco a Dios y a la Virgen de Guadalupe por su infinita bondad, y por haber estado conmigo en los momentos que más lo necesitaba, por darme salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, por haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas, y porque tengo la certeza y el gozo de que siempre va a estar conmigo.

A mis padres, Marco y Betty por ser los mejores, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicarme tiempo y esfuerzo para ser una persona de bien y darme excelentes consejos en mi caminar diario.

A mi hermana Grace por siempre estar a mi lado siendo el apoyo y motivación para poder finalizar esta etapa en mi vida.

Al mismo tiempo junto a esta gratitud quiero dejar expresado que yo en todo momento demostrare que estoy orgullosa de haber pertenecido a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

A mi Director de Tesis, Dr. Miguel Gutiérrez Reinoso quien supo guiarme de la mejor manera en esta investigación, y la cimentación de mis conocimientos y responsabilidad de mi trabajo.

Al Dr. Xavier Quisphe, Dr. Rafael Garzón y la Dra. Marcela Andrade por su importante colaboración, aporte, supervisión del presente trabajo investigativo.

Además un especial e infinito agradecimiento al Dr. Manuel García Herreros PhD, y al Dr. Diego Medina Valarezo por su apoyo y colaboración incondicional.

Una profunda gratitud por el apoyo y la predisposición a Lcda. Margoth Barrionuevo, Dr. Jorge Espinosa, Dr. Nelson Cabrera, Dr. Pedro Aponte PhD, y Dr. Patricio Sandoval profesionales de Laboratorio AGROCALIDAD Quito-Ecuador y, en especial a su director Dr. Luis Ramos PhD, por la apertura hacia los tesisistas de todas las universidades del país.

A Luis Antonio Chugchilan Guamangallo por su cariño, apoyo, compañerismo y tolerancia, caminando junto a mí ante los obstáculos que nos encontramos en la vida, enseñándome que se llega a la meta escalando poco a poco, día a día.

Finalmente agradezco a Mario Chulli, Diego Chiguano , quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, apoyo, animo y compañía en los momentos más difíciles en mi vida.

***Erika Alexandra Falconi Heredia***

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mi Dios y a la Virgen de Guadalupe quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

### **A mis padres queridos**

Marco Antonio Falconi Galarza

Betty Amparito Heredia Cayo

Por su apoyo, consejos comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

### **A mi Hermana Grace**

Por estar conmigo y apoyarme siempre, en los momentos más difíciles de vida estudiantil para poder culminar una etapa.

### **A mi adorable hijo Esteban**

Que bajo del cielo, para llenar de alegría a mi vida, gracias porque eres mi inspiración y fortaleza con una sonrisa tuya ilumina mi mundo y me da las fuerzas necesarias de luchar y conseguir mis metas.

*Erika Alexandra Falconi Heredia*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	ii
CARTA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	xxi

### CAPITULO I

1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	1
1.1. GENERALIDADES DEL CUY .....	1
1.2. ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO .....	1
1.2.1. <i>Testículo</i> .....	2
1.2.2. <i>Epidídimo</i> .....	2
1.2.3. <i>Glándulas Accesorias</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.2.3.1. <i>Glándulas Vesiculares o Vesículas Seminales</i> .....	2
1.2.3.2. <i>Próstata</i> .....	3
1.2.3.3. <i>Glándulas Bulbouretrales o Glándulas de Cowper</i> .....	3
1.2.3.4. <i>Conducto Deferente</i> .....	3
1.2.3.5. <i>Uretra</i> .....	3
1.2.3.6. <i>Pene y Prepucio</i> .....	3
1.3. FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCION EN LOS MACHOS .....	4
1.3.1. <i>Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas</i> .....	4
1.4. HISTOLOGÍA DEL TESTÍCULO .....	5

1.4.1.	<i>Túbulos Seminíferos</i> .....	5
1.4.2.	<i>Células de Sertoli</i> .....	6
1.4.3.	<i>Células de Leydi</i> .....	7
1.5.	CASTRACIÓN QUIRÚRGICA .....	7
1.5.1.	<i>Técnica de castración quirúrgica</i> .....	8
1.5.2.	<i>Tipos de castracion en animales</i> .....	8
1.6.	INMUNOCASTRACIÓN O CASTRACIÓN INMUNOLÓGICA .....	10
1.6.1.	<i>Innosure (Pfizer)</i> .....	10
1.6.1.1.	<i>Mecanismo de acción</i> .....	10
1.6.1.2.	<i>Composición</i> .....	10
1.6.1.3.	<i>Dosis y Administración</i> .....	11
1.6.1.4.	<i>Contraindicaciones</i> .....	11
1.6.1.5.	<i>Posología y administración</i> .....	11
1.7.	MANEJO DE ANIMALES PARA LA CASTRACION.....	11

## **CAPITULO II**

2.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
2.1.	UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	12
2.2.	RECURSOS Y MATERIALES .....	12
2.2.1.	<i>Biológicos</i> .....	13
2.2.2.	<i>Materiales de oficina</i> .....	13
2.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	14
2.3.1.	<i>Experimental</i> .....	14
2.3.2.	<i>Descriptiva</i> .....	14
2.3.3.	<i>Exploratoria</i> .....	14
2.3.4.	<i>Explicativa</i> .....	15
2.4.	METODOLOGÍA .....	15
2.4.1.	<i>Métodos</i> .....	15
2.4.1.1.	<i>Método Hipotético</i> .....	15

2.4.1.2.	<i>Método Deductivo</i> .....	16
2.4.1.3.	<i>Método Experimental</i> .....	16
2.4.2.	<i>Técnicas</i> .....	16
2.4.2.1.	<i>Técnica de Observación</i> .....	16
2.4.2.2.	<i>Técnica de Fichaje</i> .....	17
2.5.	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	17
2.5.1.	<i>Diseño Completamente al Azar</i> .....	17
2.5.2.	<i>Tratamientos</i> .....	18
2.5.3.	<i>Unidades Experimentales</i> .....	18
2.6.	MANEJO DEL ENSAYO .....	18
2.6.1.	<i>Selección y distribución de los animales</i> .....	18
2.6.2.	<i>Identificación a cada grupo</i> .....	19
2.6.3.	<i>Toma de muestras sanguíneas Pre – Experimentación</i> .....	19
2.6.4.	<i>Aplicación de la vacuna anti – GnRH</i> .....	20
2.6.5.	<i>Toma de muestras sanguíneas Post – Experimentación</i> .....	20
2.6.6.	<i>Extracción de los testículos (Orquiectomía)</i> .....	20
2.6.7.	<i>Procedimiento de los Estudios Histológicos</i> .....	21
2.6.7.1.	<i>Corte y extracción de la muestra a procesarse</i> .....	21
2.6.7.2.	<i>Deshidratación e inclusión en parafina</i> .....	21
2.6.7.3.	<i>Inclusión en parafina líquida y formación del bloque</i> .....	22
2.6.7.4.	<i>Corte mediante micrótopo para parafina</i> .....	22
2.6.7.5.	<i>Recolección de la muestra en el portaobjetos</i> .....	22
2.6.7.6.	<i>Tinción de las muestras</i> .....	22

### **CAPITULO III**

3.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	25
3.1.	NIVELES DE CONCENTRACIÓN HORMONAL PRE- EXPERIMENTACIÓN .....	25
3.1.1.	<i>LH</i> .....	25
3.1.2.	<i>FSH</i> .....	27

3.1.3.	<i>Hormona Testosterona</i> .....	28
3.1.4.	<i>Cortisol</i> .....	30
3.2.	NIVELES DE CONCENTRACIÓN HORMONAL POST- EXPERIMENTACIÓN .....	32
3.2.1.	<i>LH</i> .....	32
3.2.2.	<i>FSH</i> .....	34
3.2.3.	<i>Hormona Testosterona</i> .....	35
3.2.4.	<i>Cortisol</i> .....	37
3.3.	MORFOMETRÍA TESTICULAR .....	39
3.3.1.	<i>Testículo Izquierdo</i> .....	39
3.3.1.1.	<i>Medición Longitudinal Testículo Izquierdo</i> .....	39
3.3.1.2.	<i>Medición Transversal Testículo Izquierdo</i> .....	41
3.3.2.	<i>Testículo Derecho</i> .....	43
3.3.2.1.	<i>Medición Longitudinal Testículo Derecho</i> .....	43
3.3.2.2.	<i>Transversal Testículo Derecho</i> .....	46
3.4.	DIÁMETRO DE TÚBULOS SEMINÍFEROS .....	47
3.4.1.	<i>Diámetro Longitudinal De Los Túbulos Seminíferos</i> .....	47
3.4.2.	<i>Diámetro Transversal De Los Túbulos Seminíferos</i> .....	50
3.5.	ESTUDIO HISTOLÓGICO.....	52
3.5.1.	<i>Inmunoesterilizados</i> .....	52
3.5.2.	<i>Esterilizados Quirúrgicamente y Testigos</i> .....	54
3.6.	CUADRO DE ANALISIS DE COSTO.....	57
	CONCLUSIONES .....	59
	RECOMENDACIONES.....	60
	BIBLIOGRAFIA.....	61
	ANEXOS.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N° 1:</b> Túbulos Seminífero.....	5
<b>FIGURA N° 2:</b> Células de Sertoli .....	6
<b>FIGURA N° 3:</b> Células de Leydi.....	7

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N°1.</b> Esquema de Adeva .....	17
<b>CUADRO N°2.</b> Resumen de Tratamientos.....	18
<b>CUADRO N°3.</b> Proceso de Inclusión de Parafina a Nivel Celular .....	21
<b>CUADRO N°4.</b> Proceso de Desparafinado, hidratación y tinción.....	23
<b>CUADRO N°5.</b> Proceso de Deshidratación y aclaración final.....	24

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1:</b> Promedios de LH mUI/ml.....	26
<b>GRÁFICO N° 2:</b> Promedios de FSH mUI/ml.....	27
<b>GRÁFICO N° 3:</b> Promedios de Testosterona ng/.....	29
<b>GRÁFICO N° 4:</b> Promedios de Cortisol ng/ml.....	31
<b>GRÁFICO N° 5:</b> Promedios de LH mUI/ml.....	33
<b>GRÁFICO N° 6:</b> Promedios de FSH mUI/ml.....	34
<b>GRÁFICO N° 7:</b> Promedios de testosterona mUI/ml .....	36
<b>GRÁFICO N° 8:</b> Promedios de cortisol ng/ml.....	38
<b>GRÁFICO N° 9:</b> Promedios de Morfometría Longitudinal (cm), del Testículo Izquierdo.....	40
<b>GRÁFICO N° 10:</b> Promedios de morfometría transversal (cm), del testículo izquierdo.....	42
<b>GRÁFICO N° 11:</b> Promedios de morfometría longitudinal (cm), del testículo derecho.....	44
<b>GRÁFICO N° 12:</b> Promedios de morfometría transversal (cm), del testículo derecho.....	46
<b>GRÁFICO N° 13:</b> Promedios de diámetro longitudinal (micras).....	48
<b>GRÁFICO N° 14:</b> Promedios de diámetro transversal (micras).....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 1:</b> LH mUI/ml.....	25
<b>TABLA N° 2:</b> Adeva para LH mUI/ml.....	26
<b>TABLA N° 3:</b> FSH mUI/ml.....	27
<b>TABLA N° 4:</b> Adeva para FSH mUI/ml.....	28
<b>TABLA N° 5:</b> Testosterona ng/ml.....	28
<b>TABLA N° 6:</b> Adeva para testosterona ng/ml.....	29
<b>ABLA N° 7:</b> Prueba Duncan al 5% para testosterona ng/ml.....	30
<b>TABLA N° 8:</b> Cortisol ng/ml.....	30
<b>TABLA N° 9:</b> Adeva para cortisol ng/ml.....	31
<b>TABLA10:</b> LH mU/ml.....	32
<b>TABLA N° 11:</b> Adeva para LH mUI/ml.....	33
<b>TABLA N° 12:</b> FSH mUI/ml.....	34
<b>TABLA N° 13:</b> Adeva para FSH mUI/ml.....	35
<b>TABLA N° 14:</b> Testosterona ng/ml.....	35
<b>TABLA N° 15:</b> Adeva para testosterona ng/ml.....	36
<b>TABLA 16:</b> Prueba duncan al 5%, para testosterona ng/ml.....	37
<b>TABLA N° 17:</b> Cortisol ng/ml.....	37
<b>TABLA N° 18:</b> Adeva para cortisol ng/ml.....	38
<b>TABLA N° 19:</b> Morfometría longitudinal (cm) del testículo izquierdo.....	39

<b>TABLA N° 20:</b> Adeva para morfometría longitudinal (cm) del Testiculo	
Izquierdo.....	40
<b>TABLA N° 21:</b> Prueba duncan al 5%, para morfometría longitudinal (cm) del	
Testículo izquierdo.....	41
<b>TABLA N° 22:</b> Morfometría transversal (cm) del testículo izquierdo.....	41
<b>TABLA N° 23:</b> Adeva para morfometría transversal (cm) del Testiculo	
Izquierdo.....	42
<b>TABLA N° 24:</b> Morfometría longitudinal (cm) del testículo derecho.....	43
<b>TABLA N° 25:</b> Adeva para morfometría longitudinal (cm) del Testiculo	
Derecho.....	44
<b>TABLA N° 26:</b> Prueba Duncan 5% para morfometría longitudinal (cm) del	
Testículo derecho.....	45
<b>TABLA N° 27:</b> Morfometría transversal (cm) del testículo derecho.....	46
<b>TABLA N° 28:</b> Adeva para morfometría transversal (cm) del Testiculo	
Derecho.....	47
<b>TABLA N° 29:</b> Diámetro longitudinal (micras).....	47
<b>TABLA N° 30:</b> Adeva para diámetro longitudinal (micras).....	48
<b>TABLA N° 31:</b> Prueba duncan al 5%, para diámetro (micras) del Testiculo	
Izquierdo.....	49
<b>TABLA N° 32:</b> Diámetro transversal (micras).....	50
<b>TABLA N° 33:</b> Adeva para diámetro transversal (micras).....	51
<b>TABLA N° 34:</b> Prueba duncan al 5%, para diámetro transversal (micras).....	51

<b>TABLA N° 35:</b> Gastos de la Orquiectomia a Testículo Abierto.....	57
<b>TABLA N° 36:</b> Gastos de la Inmunoesterilización.....	58
<b>GRÁFICO N° 15:</b> Placa histológica Inmunoesterilizados.....	52
<b>GRÁFICO N° 16:</b> Placa histológica inmunoesterilizados.....	53
<b>GRÁFICO N° 17:</b> Placa histológica esterilizados quirúrgicamente.....	55
<b>GRÁFICO N° 18:</b> Placa histológica esterilizados quirúrgicamente.....	55
<b>GRÁFICO N° 19:</b> Placa histológica testigos.....	56
<b>GRÁFICO N° 20:</b> Placa histológica testigos.....	56

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO N ° 1:</b> Identificación de los Tratamientos en una sola poza.....	66
<b>ANEXO N ° 2:</b> Identificación de los Animales.....	66
<b>ANEXO N ° 3:</b> Materiales para la extracción de la muestra de sangre	
Pre-experimentación.....	66
<b>ANEXO N ° 4:</b> Desinfección del Espacio Interdigital.....	67
<b>ANEXO N ° 5:</b> Incisión del Espacio Interdigital.....	67
<b>ANEXO N ° 6:</b> Extracción muestra sanguínea (Espacio Interdigital).....	67
<b>ANEXO N ° 7:</b> Aplicación de la vacuna.....	68
<b>ANEXO N ° 8:</b> Extracción muestra sanguínea (Punción Cardíaca)	
Post-experimentación.....	68
<b>ANEXO N ° 9:</b> Rasurando la parte ventral en donde se va a incidir.....	68
<b>ANEXO N ° 10:</b> Proceso de Castración.....	69
<b>ANEXO N ° 11:</b> Extracción del Testículo Izquierdo.....	69
<b>ANEXO N ° 12:</b> Ligamiento del Paquete Testicular.....	69
<b>ANEXO N ° 13:</b> Corte del Testículo Izquierdo.....	70
<b>ANEXO N ° 14:</b> Suturando la parte del escroto en punto x.....	70
<b>ANEXO N ° 15:</b> Colocación del tejido en el cassett histopatológico.....	70
<b>ANEXO N ° 16:</b> Colocación de las muestras de tejido en el Histoprocador....	71
<b>ANEXO N ° 17:</b> Programa para el proceso de inclusión de parafina a Nivel	
celular.....	71
<b>ANEXO N ° 18:</b> Colocación de la parafina en la muestra.....	71
<b>ANEXO N ° 19:</b> Colocación de la cubierta del cassett en el molde con la	

muestra.....	72
<b>ANEXO N ° 20:</b> Colocación del molde en el plato frio.....	72
<b>ANEXO N ° 21:</b> Corte y obtención de muestra de tejido.....	72
<b>ANEXO N ° 22:</b> Recolección de la muestra en el portaobjetos.....	73
<b>ANEXO N ° 23:</b> Maquina para el proceso de desparafinado, hidratación Tinción.....	73
<b>ANEXO N ° 24:</b> Colocación de las muestras en Hematoxilina.....	73
<b>ANEXO N ° 25:</b> Lavado de las placas histológicas.....	74
<b>ANEXO N ° 26:</b> Reactivos para el proceso de deshidratación y Aclaracion final.....	74
<b>ANEXO N ° 27:</b> Colocación del Bálsamo de Canadá Sintético.....	74
<b>ANEXO N ° 28:</b> Pegado del cubreobjetos.....	75
<b>ANEXO N ° 29:</b> Placas Histológicas listas para ser observados en el microscopio.....	75
<b>ANEXO N°30:</b> Observación de las placas histológicas de los testículos de los cobayos.....	75
<b>ANEXO N ° 31:</b> Exámenes Hormonales Pre-Experimentación.....	76
<b>ANEXO N ° 32:</b> Exámenes Hormonales Post-Experimentación.....	91

**TEMA: EVALUACIÓN DE LA INMUNOESTERILIZACION COMO ALTERNATIVA A LA ESTERILIZACION QUIRURGICA TRADICIONAL EN DIFERENTES PARAMETROS HORMONALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) COMO MODELO EXPERIMENTAL EN EL CEYPSA.**

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó con la finalidad de obtener una nueva alternativa, evitando las posibles complicaciones que con lleva un proceso quirúrgico, por tal motivo el objetivo de estudio fue determinar el efecto de la inmunosterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica tradicional evaluando diferentes parámetros hormonales en cuyes (*Cavia porcellus*) como modelo experimental. La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica De Cotopaxi, se utilizó 15 cuyes machos, para la investigación se dividió en 3 tratamientos: Inmuno-esterilizados (IE) que se les aplicó 4 dosis de la vacuna anti-GnRH, con una dosis de 0,3ml por vía subcutánea, se analizó LH, FSH, Testosterona y Cortisol antes y después de la aplicación de la vacuna. El tratamiento de los Esterilizados Quirúrgicamente (EQ) consistió someter a los animales a la técnica de esterilización tradicional para medir el nivel de estrés, también se realizó un análisis de LH, FSH, Testosterona y Cortisol antes y después de la esterilización quirúrgica. El grupo de los animales testigos (T) consistió en medir los niveles séricos hormonales de LH, FSH, Testosterona y Cortisol. Se realizó estudios morfológicos e histológicos de los testículos de todos los animales. Obtenidos los resultados de cada uno de los tratamientos, se concluye que los IE presentaron una media de 0.27mUI/ml de LH, 0.9mUI/ml de FSH, 0.75ng/ml de Testosterona, 31.18ng/ml de cortisol post-experimentación. El tratamiento EQ presentó una media de 0.27mUI/ml de LH, 0.97mUI/ml de FSH, 0.05ng/ml de Testosterona, 29.08ng/ml de Cortisol post-experimentación. El grupo Testigo presentó una media de 0.29mUI/ml de LH, 0.93mUI/ml de FSH, 2.5ng/ml de Testosterona, 23.43ng/ml de cortisol post-experimentación. Mediante las mediciones longitudinales del testículo izquierdo se establecieron los siguientes datos: 2.1cm IE, 2.7cm EQ, 2.7cm T. Así los valores transversales del testículo izquierdo fueron: 1.9 cm IE, 2.2cm EQ, 2.2 cm T. Los valores longitudinales del testículo: 2.2cm IE, 3.1cm EQ, 3.0cm T. Los valores transversales del testículo: 1.8cm (IE), 1.9cm (EQ), 2.1cm (T). Los valores del diámetro longitudinal de los túbulos seminíferos: 230090,3  $\mu\text{m}$  (IE), 191877,5  $\mu\text{m}$  (EQ), 238321,6  $\mu\text{m}$  (T). Los valores del diámetro transversal de los túbulos seminíferos: 176110,8  $\mu\text{m}$  (IE), 160674,8  $\mu\text{m}$  EQ, 174214,7  $\mu\text{m}$  T. Para la interpretación de los resultados del experimento se utilizó el análisis estadístico ANDEVA y Duncan al 5 % cuando hay significancia. Los resultados de la presente investigación demuestran que la aplicación de la vacuna anti-GnRH es una alternativa respecto a la castración quirúrgica validando el estudio del efecto inhibitor del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, reflejada en la morfología microscópica y macroscópica de las gónadas.

## ABSTRACT

The present investigation was made with the purpose of get a new alternative, avoiding potential complications to with a surgical process, for such reason the objective of this investigation was to determine the effect of immunosterilisation as an alternative to traditional surgical sterilization in different hormonal parameters in cuyes (*cavia porcellus*) as experimental model on the Ceypsa. It was used 15 cuyes males, for the investigation divided in to 3 treatments: Inmunoesterilizados were applied 4 doses of anti-GnRH, with a dose the 0.3ml by subcutaneously, was analyzed LH, FSH, testosterone and cortisol before and after application of the vaccine. Treatment consisted of surgically sterilized subjecting animals to traditional sterilization technique to measure the level of stress and pain suffered an analysis of LH, FSH, testosterone and cortisol before and after surgical sterilization is also performed. The group of control animals was measure hormone levels of LH, FSH, testosterone and cortisol. A morphometric and histological study of the testes of all animals was performed. Treatment (IE) determined a mean 0.27mUI / ml of LH, 0.9mUI / ml of FSH, 0.75ng / ml Testosterone, 31.18ng / ml cortisol post-testing. Treatment (EQ) determined a mean 0.27mUI / ml of LH, 0.97mUI / ml of FSH, 0.05ng / ml Testosterone, 29.08ng / ml cortisol post-experiment. The control group found half of 0.29mUI / ml of LH, 0.93mUI / ml of FSH, 2.5ng / ml Testosterone, 23.43ng / ml cortisol post-experimentation. Morphometry longitudinal measurements of left testicle determined the following: 2.1cm (IE), 2.7cm (EQ), and 2.7cm (T). The transverse measurements of left testis morphometry determined the following: 1.9 cm (IE), 2.2cm (EQ), and 2.2cm (T). Morphometry longitudinal measurements of right testicle determined the following: 2.2cm (IE), 3.1cm (EQ), and 3.0cm (T). The transverse measurements morphometry right testicle determined the following: 1.8cm (IE), 1.9cm (EQ), and 2.1cm (T). Measurements of the longitudinal diameter of the seminiferous tubules determined the following: 230090, 3 .mu.m (IE), 191877,5 .mu.m (EQ), 238321,6 .mu.m (T). Measurements of the transversal diameter of the seminiferous tubules determined the following: 176110, 8 .mu.m (IE), 160674,8 .mu.m (EQ), 174214,7 .mu.m (T). The results of this research shows a significant reduction in the testicles and diameter of the seminiferous tubules of the inmunoesterilizados animals, decreasing from the cells from sertoli.

## INTRODUCCIÓN.

La castración quirúrgica es practicada a nivel mundial, ya que hace algunos años se aceptaba únicamente este tipo de procedimiento porque tradicionalmente no existía ningún otro método que cumpliera con el objetivo de esta práctica. No obstante este método presenta diversos inconvenientes y desventajas tales como hemorragias, tiempo prolongado de recuperación, susceptibilidad a infecciones del área intervenida.

También existen otros métodos de castración como lo son la castración química, bandas elásticas, tratamientos hormonales, las pinzas de burdizzo y aplastamientos de los testículos. Dentro de estos métodos la más dolorosa y que provoca más estrés al animal es la técnica de aplastamiento de los testículos, generalmente estos métodos provocan edema y reacción tisular provocando dolor por varias semanas después de la castración.

Por este motivo se ha visto la necesidad de buscar nuevas alternativas que no atenten contra el bienestar animal, por eso se habla de inmunocastración o castración inmunológica la cual es un método menos doloroso y aplicable a mamíferos de ambos sexos.

La vacuna anti-GnRh consiste en una forma modificada de GnRH consiste en una forma modificada de GnRH conjugada con una proteína inerte, suspendida en un adyuvante acuoso, la cual promueve la producción de anticuerpos anti-GnRH. Con la inhibición de la GnRH se inhibe también la producción de FSH y LH en la hipófisis y por consiguiente de la testosterona y androsterona en el testículo.( Hazz P, P.G.Rebollar).

La vacuna (IMPROVAC®, Pfizer Animal Health S.A. España) contiene un análogo sintético de la GnRH natural que se conjuga con una proteína, de tal manera que el organismo reacciona inmunológicamente estimulando la producción de anticuerpos específicos contra la GnRH hipotalámica impidiendo que ésta se una a sus receptores y bloqueando así el eje hipotálamo-hipófisis-gónada. Al no ejercerse la acción de la GnRH no se estimula la producción

hormona folículo-estimulante (FSH) ni hormona luteinizante (LH) hipofisarias, que son las encargadas del desarrollo reproductivo y sexual, que inducen la maduración de las gónadas, la producción esteroidogénica y el establecimiento del ciclo reproductivo en las hembras (M. Arias-Álvarez, R.M. García-García, P.G. Rebollar, L. Revuelta, P. Millán Pastor, P.L. Lorenzo).

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto de la immunoesterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica tradicional en diferentes parámetros hormonales en cuyes (*Cavia porcellus*) como modelo experimental.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la concentración hormonal (LH, FSH, testosterona, cortisol) en los animales castrados quirúrgicamente versus los Immunoesterilizados.
- Determinar si se producen cambios morfológicos a nivel histológico en las estructuras y tejidos de los testículos de los animales Immunoesterilizados.
- Comparar la morfometría testicular de los animales castrados quirúrgicamente versus los Immunoesterilizados y determinar si existe variación en cuanto a su tamaño.
- Analizar el costo beneficio entre la técnica de immunoesterilización y la esterilización quirúrgica tradicional.

# **CAPITULO I**

## **1. REVISIÓN DE LITERATURA**

En el presente capítulo se recopila toda la información de libros, páginas web referente a la anatomía, fisiología e histología de los Cobayos, así como también la información de la vacuna anti GnRH.

### **1.1. GENERALIDADES DEL CUY**

Es un pequeño mamífero del orden de los roedores originarios de la zona andina del Perú y otros países sud americanos. Tiene el cuerpo compacto y mide entre 20 y 40 centímetros. El pelo de algunas especies es largo y la textura puede ser áspera o suave. El color puede ser blanco, negro o leonado; también los hay de pelaje con rayas o manchas de colores oscuros sobre fondo blanco. Su dieta consiste en materia vegetal. La mayoría crían una vez al año, aunque hay una especie que lo hace varias veces si las condiciones ambientales son favorables. La camada suele estar formada por 2 ó 4 crías que nacen en un avanzado estado de desarrollo, pues son capaces de alimentarse por ellas mismas desde el día siguiente a su nacimiento. El cuy por su rápida reproducción y por su crianza económica, ofrece las mejores perspectivas para contribuir a elevar el estándar de vida de la población con el consumo de carne en la alimentación. (CHAUCA, 1997)

### **1.2. ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO**

Es el encargado de elaborar semen en el cual los espermatozoide son transportadas hasta el aparato genital femenino se encuentra formado por testículos, el conducto espermático, el pene y el prepucio mas las glándulas vesiculares, próstata y bulbouretrales. (GOMEZ, 2009)

### **1.2.1. Testículo**

Están ubicados en la cavidad abdominal a ambos lados de la vejiga, su forma es ovoide. Lo característico de los cuyes es la ausencia de escroto. Cuando el macho se excita los testículos descienden a la región inguinal, a un saco, en este se encuentran una porción del músculo cremáster que es el que permite la migración de los testículos de la región abdominal.

Los testículos presentan: La túnica albugínea, en la cual se encuentran los tubos seminíferos encargados de producir los espermatozoides. Entre los túbulos se encuentran diseminadas las células de Leydig que producen las hormonas de la reproducción, además se encuentran las células de Sertoli que se encargan de alimentar a los espermatozoides hasta su madurez. (URREDO, 2009)

### **1.2.2. Epidídimo**

Es un órgano bien formado dentro de una matriz de tejido conectivo. Se inserta a lo largo de uno de los bordes, más largos del testículo y por lo general se extiende convencionalmente en tres partes : Cabeza: ubicada en el polo proximal del testículo y formada por 13 a 15 conductos eferentes. Cuerpo: corre por el borde medial y posterior del testículo. Cola: situada en el polo distal del mismo y almacena una importante cantidad de espermatozoides. (GOMEZ, 2009)

### **1.2.3. Glándulas Accesorias**

Las principales glándulas anexas del aparato reproductor de los animales son las siguientes:

#### **1.2.3.1. Glándulas Vesiculares o Vesículas Seminales**

Consisten en un par de glándulas genitales ubicadas en el piso de la pelvis a ambos lados del cuello de la vejiga. Estas glándulas segregan un líquido claro que tiene como función acrecentar el volumen del eyaculado, aportar nutrientes y servir como buffer al semen, son lobuladas y miden hasta 10 cm de longitud. (DOMINGUEZ, 1997)

#### ***1.2.3.2. Próstata***

Está constituido por dos lóbulos, uno derecho y otro izquierdo, unidos por un istmo dorsal a la uretra. Por la cara ventral de cada lóbulo emergen de 8 a 10 pequeños conductos excretorios que se dirigen hacia la superficie dorsal y un tanto lateral a la uretra. Estos conductos desembocan caudalmente a los conductos de las glándulas coaguladoras, vesiculares y los conductos deferentes. (VASQUEZ, 2010)

#### ***1.2.3.3. Glándulas Bulbouretrales o Glándulas de Cowper***

Son dos y su secreción es filante y mucosa, la secreción de estas glándulas da al semen un aspecto gelatinoso ya que producen una sustancia viscosa, y rica en mucina y se vierte en la uretra en el momento de la eyaculación. (URROZ, 1991)

#### ***1.2.3.4. Conducto Deferente***

Los constituyentes del cordón se mantienen unidos en su recorrido dentro del canal inguinal, pero se dispersan en el anillo vaginal. Desde allí el conducto vira en dirección caudomedial para pasar por debajo del ureter antes de alcanzar la superficie dorsal de la vejiga, penetra en la próstata y, por último desemboca en la URETRA un poco más allá del origen de la vejiga. (DOMINGUEZ, 1997)

#### ***1.2.3.5. Uretra***

La uretra es un tubo o conducto que va desde la vejiga hasta el exterior, ésta va por el interior del pene. Su función es común para el aparato urinario y el aparato reproductivo, al permitir la salida de la orina y del semen al exterior. (ALARCON, 1994)

#### ***1.2.3.6. Pene y Prepucio***

El pene está suspendido debajo del tronco y se halla contenido en parte entre los muslos. en reposo su extremo libre se halla oculto dentro de una invaginación de la piel abdominal, el prepucio, que se abre en un sitio variable detrás del ombligo. (VASQUEZ, 2010)

### **1.3. FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCION EN LOS MACHOS**

Las hormonas responsables del desarrollo y el mantenimiento del fenotipo masculino también son gonadotropinas: la hormona luteinizante (LH, que en el macho recibía el nombre de hormona estimulante de las células intersticiales o (ICSH) y la hormona folículo estimulante (FSH), producida por la hipófisis; las hormonas esteroideas androgénicas, incluida la testosterona (producida por los testículos) y la inhibina. (PTASZYNSKA, 2007)

#### **1.3.1. Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas**

Es el responsable, tanto en el macho como en la hembra, del control final de todos los aspectos del proceso reproductor. El factor de liberación del hipotálamo (GnRH) viaja hasta la adenohipofisis, a través del sistema portal hipotalámico hipofisario. La llegada del GnRH a la adenohipofisis estimula la liberación de las gonadotropinas FSH y LH, cuyo órgano diana es el testículo. (DIAZ, 2009)

Hormona Folículo Estimulante (FSH) estimula la gametogénesis en machos y hembras. En el macho, actúa sobre las células de Sertoli testiculares y potencia la espermatogénesis; también actúa incrementando los receptores de las células de Leydig, potenciando así la acción de la LH. La regulación de la secreción tanto de LH como de FSH está determinada por la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). La síntesis y liberación de FSH está regulada también por un péptido llamado inhibina que se produce en el testículo por la acción de la FSH y que actúa inhibiendo la síntesis de FSH. (BARIOGLIO, 2001)

Hormona luteinizante (LH) estimula, y controla, las células de Leydig, la batería enzimática responsable de la síntesis de testosterona. El incremento de los niveles circulantes de testosterona por retroalimentación negativa reprime la descarga de GnRH hipotalámico y LH de la hipófisis. (HILL, 2004)

Testosterona se sintetiza principalmente en los testículos y el resto en las glándulas suprarrenales, la síntesis de testosterona está regulada por la hipófisis y el hipotálamo, que según los niveles detectados de testosterona en sangre liberan

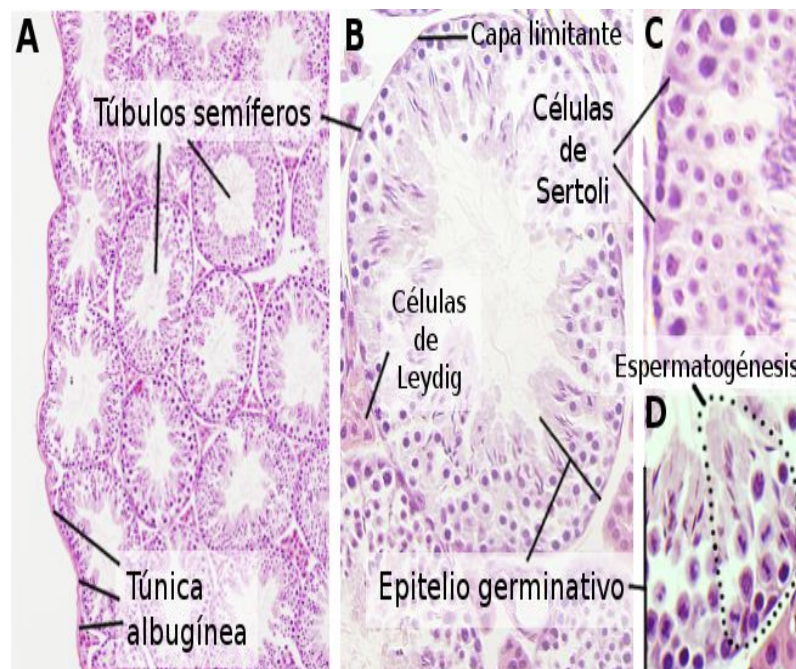
hormonas que estimulan o inhiben la producción de testosterona. La testosterona ejerce una retroalimentación negativa sobre la secreción de LH suprimiendo la secreción pulsátil de GnRH por parte del hipotálamo. (BARBIERI, 2001)

## 1.4. HISTOLOGÍA DEL TESTÍCULO

### 1.4.1. *Túbulos Seminíferos*

Son el lugar del testículo donde se lleva a cabo la Espermatogénesis o producción de espermatozoides. Cada túbulo seminífero puede medir en humanos entre 30 y 80 centímetros de longitud y tienen un diámetro de unos 150 a 250 micrómetros. El epitelio germinativo o seminífero forma la pared del túbulo. Es estratificado y está formado por células germinales en los distintos estados de la Espermatogénesis (meiosis más Espermatogénesis) y por células somáticas denominadas células de Sertoli. Rodeando al epitelio germinativo hay una capa de tejido conectivo denominado capa limitante o túnica propia. (MOLIST, 2013)

**FIGURA N° 1: Túbulos Seminíferos**

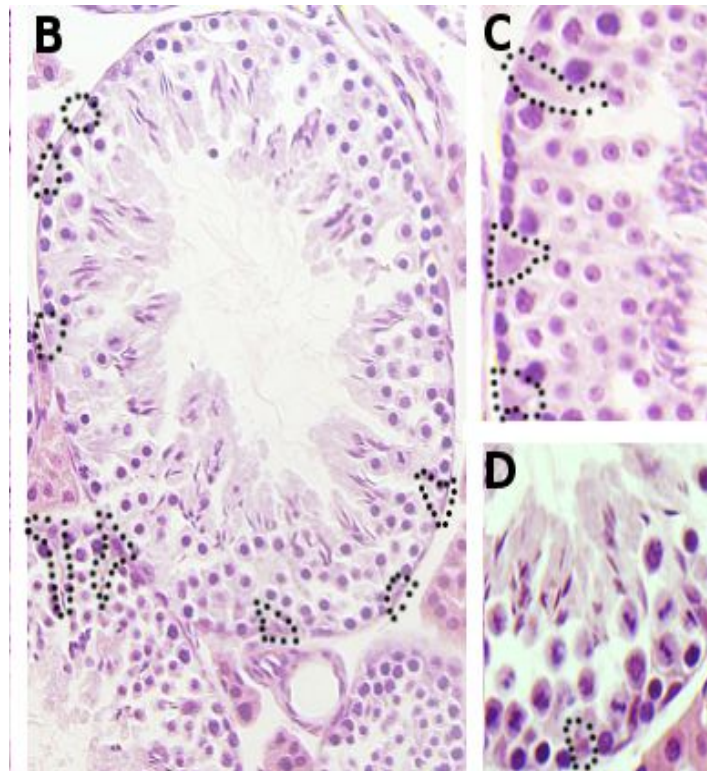


**Fuente:** Atlas de Histología vegetal y animal. (MOLIST, 2013)

### 1.4.2. *Células de Sertoli*

Son células grandes, con forma ovoide o triangular, con el núcleo claro, a veces indentado, y es frecuente observar un nucléolo. Aunque su núcleo se encuentre cerca de la lámina basal del conducto, emiten prolongaciones hacia el interior del conducto y también lateralmente, las cuales ocupan los espacios entre las células germinales. Actúan como células de sostén de las células germinales. Las prolongaciones de las células de Sertoli vecinas están conectadas entre sí mediante complejos de unión, creando un armazón que se extiende a todo lo largo del epitelio germinativo. Además de su función estructural las células de Sertoli actúan como secretoras produciendo el líquido testicular que llena el túbulo seminífero y como células endocrinas liberadoras de hormonas como la inhibina, la cual actúa sobre la hipófisis. Estas células no se dividen tras la pubertad. (ULRICH Welsch, 2006)

**FIGURA N° 2: Células de Sertoli**

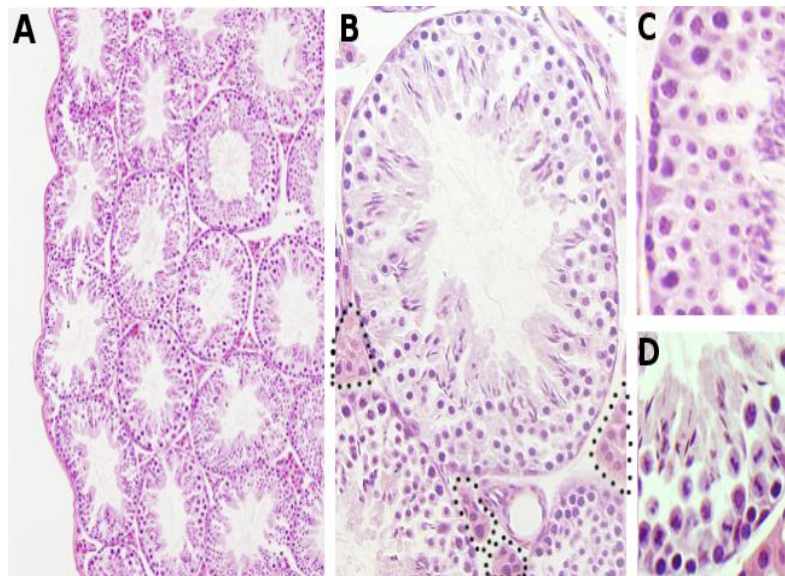


**Fuente:** Atlas de Histología vegetal y animal. (MOLIST,2013)

### 1.4.3. *Células de Leydi*

Se localizan entre los túbulos seminíferos, son redondeadas y grandes en tamaño, eosinófilas y presentan inclusiones de lípidos. Estas célula secretan testosterona desde el inicio del desarrollo del feto hasta la edad adulta. La función de esta hormona durante el desarrollo fetal es permitir que las crestas gonadales se conviertan en testículos, durante la pubertad provoca la producción de espermatozoides y el desarrollo de los caracteres morfológicos masculinos, mientras que en la etapa adulta es necesaria para mantener las características sexuales conseguidas durante la pubertad. (LACAVE, 2000)

**FIGURA N° 3: Células de Leydi**



**Fuente:** Atlas de Histología vegetal y animal (MOLIST, 2013)

### 1.5. CASTRACIÓN QUIRÚRGICA

Involucra la remoción quirúrgica de los testículos, es el más seguro de los métodos ya que elimina la fuente de producción de los espermatozoides como también de las hormonas testiculares, los cuales controlan el crecimiento de los órganos que influyen la conducta sexual. (VELASZO, 2004-2005)

El acceso pre escrotal o perineal puede ser empleado para la castración, el primero es el más común y tiene menores dificultades. Los testículos son más difíciles de exteriorizarlos con el acceso perineal. (VELASZO, 2004-2005)

#### **1.5.1. Técnica de castración quirúrgica**

Consiste en la extirpación quirúrgica de los testículos. Primero realizamos un abordaje a los testículos a través de la piel y de las tunicas que los protegen. Una vez aislados, procedemos a ligar los vasos y el conducto deferente de cada testículo para, a continuación, seccionarlos y extirparlos. Una vez hecho esto con ambos testículos, cerramos las tunicas y la piel con puntos simples. (FOSSUM, 2009)

#### **1.5.2. Tipos de castración en animales**

##### **1.5.2.1. Castración cerrada**

La castración "cerrada" se realiza en forma similar a la "abierta" antes descrita excepto que no se incide la túnica vaginal parietal. Exteriorizar al máximo el cordón espermático reflejando la grasa y fascia desde la túnica parietal con una torunda. Aplicar tracción sobre el testículo mientras se desgarran las inserciones fibrosas entre la túnica del cordón espermático y escroto. Colocar ligaduras en masa (por ej., de material de sutura absorbible 2-0 o 3-0) alrededor del cordón espermático y tunicas. Pasar la aguja a través del músculo cremáster si se desea una ligadura de transfijación. También pueden utilizarse grapas hemostáticas. (VELASCO, 2004-2005)

##### **1.5.2.2. Castración perinial**

La castración perineal se realiza utilizando las mismas técnicas que para la castración preescrotal abierta. Es más difícil desplazar los testículos hacia una incisión caudal que a otra preescrotal. Debe utilizarse una técnica "abierta". Hacer una incisión en la piel y el tejido subcutáneo de la línea media en dorsal del escroto a nivel perineal por debajo del ano. Avanzar un testículo hacia la incisión y seccionar la fascia y túnica espermáticas. Exteriorizar el testículo y ligar el

cordón espermático como se describiera para la castración preescrotal abierta. (FOSSUM, 2009)

### **1.5.2.3. *Castración abierta***

Colocar al paciente en decúbito dorsal. Verificar la presencia de ambos testículos en el escroto. Rasurar y preparar en forma aséptica el abdomen caudal y medial de muslos. Evitar la irritación escrotal con la rasuradora o los antisépticos. Colocar los paños de campo. Aplicar presión sobre el escroto para avanzar un testículo lo más lejos posible dentro del área preescrotal. Incidir la piel y tejidos subcutáneos a lo largo del rafe mediano sobre el testículo desplazado. Continuar la incisión a través de la fascia espermática para exteriorizar al testículo. Incidir la túnica vaginal parietal sobre el testículo. No incidir la túnica albugínea, lo cual expondría al parénquima testicular. Colocar una hemostática a través de la túnica vaginal donde se une con el epidídimo. Separar digitalmente el ligamento de la cola del epidídimo desde la túnica mientras se aplica tracción con la hemostática sobre la túnica. Exteriorizar adicionalmente et testículo mediante la aplicación de tracción caudal y hacia afuera. Identificar las estructuras del cordón espermático. Ligar en forma individual los cordones vasculares y conducto deferente, luego incluirlos en una ligadura que los encierre. (VELASCO, 2004-2005)

Muchos cirujanos ligan el conducto deferente y plexo pampiniforme juntos, Colocar una hemostática a través del cordón cerca del testículo. Asgar el conducto deferente con pinza de disección por encima de la ligadura y transectar el conducto deferente y cordón vascular entre la hemostática y las ligaduras. Inspeccionar el cordón por hemorragia y recolocararlo dentro de la túnica. Circundar el músculo cremáster y túnica con una ligadura. Avanzar el segundo testículo hacia la incisión, incidir la cobertura fascial y efectuar la orquiectomía como ya se detallara. Afrontar la fascia densa incidida sobre ambos lados del pene con puntos interrumpidos o continuos. Hacer la síntesis de los tejidos subcutáneos con un patrón continuo. Afrontar el tegumento con patrón de sutura intradérmica, subcuticular o interrumpida simple. (FOSSUM, 2009)

## **1.6. INMUNOCASTRACIÓN O CASTRACIÓN INMUNOLÓGICA**

La castración inmunológica consiste en la estimulación del sistema inmunitario del animal para que produzca anticuerpos específicos contra, en este caso, la GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas). Estos anticuerpos inhiben la actividad normal de la hormona GnRH, reducen las concentraciones plasmáticas de LH y FSH, e inhiben el desarrollo testicular y su funcionamiento. De esta forma se reducen los niveles de androsterona y escatol en la grasa, y, por lo tanto, la incidencia de olor sexual en las canales. La inmunización contra la hormona pituitaria LH también ha sido probada, si bien resulta menos efectiva. (PFIZER, 2010)

### **1.6.1. *Innosure (Pfizer)***

#### **1.6.1.1. *Mecanismo de acción***

En el cerdo, el desarrollo y la función de los testículos están controlados por el factor liberador de gonadotropinas (GnRF), que se segrega en el hipotálamo. El GnRF se une a receptores específicos de la hipófisis y provoca la liberación de hormona luteinizante (LH) y de hormona foliculoestimulante (FSH). La LH y la FSH actúan sobre los testículos para regular la secreción de esteroides testiculares, entre ellos testosterona y androsterona. (PFIZER, 2010)

Es una vacuna que estimula el sistema inmunitario del cerdo para producir anticuerpos específicos frente al GnRF. Esto inhibe temporalmente la función testicular y por tanto detiene la producción y acumulación de los componentes responsables del olor sexual. (PFIZER, 2010)

#### **1.6.1.2. *Composición***

El antígeno que contiene INNOSURE es un análogo sintético e incompleto del GnRF natural que se conjuga (mediante un enlace covalente) con una proteína acarreadora (usada frecuentemente en las vacunas pediátricas humanas).

El análogo de GnRF no tiene actividad inmunológica por sí mismo; por eso, para ser inmunógeno se tiene que conjugar con una proteína “extraña” de mayor tamaño. (PFIZER, 2010)

#### **1.6.1.3. Dosis y Administración**

Deben vacunarse los cerdos machos enteros desde 8 semanas de edad en adelante con dos dosis de 2 ml y con, al menos, 4 semanas de intervalo, administrando la segunda dosis 4-6 semanas antes del sacrificio. (PFIZER, 2010)

#### **1.6.1.4. Contraindicaciones**

Innosure no está recomendado para uso en reproductores. Si se administra inadvertidamente más de una dosis, puede afectar a la fertilidad de los machos reproductores. (PFIZER, 2010)

#### **1.6.1.5. Posología y administración**

- Se administran 2 ml en inyección subcutánea en la base de la oreja.
- Se deben administrar dos dosis con un intervalo mínimo de 4 semanas; además, la segunda dosis debe administrarse 4 a 5 semanas antes de la fecha prevista de sacrificio. Tiempo de retiro cero días.
- Si los cerdos se mantienen durante más de 7-8 semanas tras la segunda dosis, la concentración de anticuerpos anti GnRF puede alcanzar un nivel inferior a la concentración eficaz, lo que permitiría el retorno de la función testicular y el riesgo de acumulación de olor sexual. (PFIZER, 2010)

### **1.7. MANEJO DE ANIMALES PARA LA CASTRACION**

Los animales que se van a castrar deben estar sanos y reposados, se debe inmovilizar al animal. Lavar y desinfectar el sitio de la operación. Cuidar durante la castración para detectar hemorragias y en caso de tener abundante sangría, se debe inmovilizar al animal y tratar de ligar la arteria del cordón espermático y aplicar anticoagulante (Vitamina K). (MELLISHO, 2010)

## **CAPITULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

En este capítulo se detalla las características geográficas y climáticas del lugar donde se realizó la investigación, así también describe el manejo de los animales (cuyes) durante el ensayo, y el diseño estadístico - experimental aplicado.

#### **2.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La presente investigación tuvo lugar en:

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Eloy Alfaro
- Sector: Salache Bajo
- Hacienda: CEYPSA

#### **Coordenadas Geográficas**

- Latitud:  $-0.9666667^{\circ}$
- Longitud:  $-78.5666667^{\circ}$
- Altitud: 2800 m.s.n.m.

#### **Datos Meteorológicos**

- Temperatura:  $10^{\circ}\text{C}$  a  $12^{\circ}\text{C}$
- Pluviosidad: 800-1200mm

**Fuente:** Registro Administrativo UA-CAREN 2014

#### **2.2. RECURSOS Y MATERIALES**

- Jeringas de Insulina
- Jeringas de 3ml
- Mandil
- Guantes

- Tubos sin anticoagulante (Tapa Roja)
- Termo de transporte
- Equipo de cirugía
- Recipientes estériles
- Alcohol
- Algodón
- Gasas
- Clorhexidina
- Anestésicos (Lidocaina)
- Analgésicos dipirona - antibióticos (penicilina LA)
- Escalímetro
- Rasuradora
- Tijera
- Campos
- Bisturí
- Cicatrizante (Bactrovet)

#### **2.2.1. *Biológicos***

- Vacuna anti-GnRH (Innosure)

#### **2.2.2. *Materiales de oficina***

- Material Fotográfico
- Cuaderno
- Computadora
- Calculadora
- Hojas A4
- Esferos
- Carpeta
- Otros

## **2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1. *Experimental***

Esta investigación es de tipo experimental en la que el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). (POPPER, 1994)

En tal virtud se somete a los animales al efecto de una vacuna anti GnRH, posibilitando la generación de anticuerpos específicos reactantes a GnRH; para medir el grado de influencia en el componente reproductivo.

### **2.3.2. *Descriptiva***

Utiliza criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura de los fenómenos en estudio, además ayuda a establecer comportamientos concretos mediante el manejo de técnicas específicas de recolección de información. (MENDEZ, 2003)

Se utilizó este tipo técnica en nuestra investigación debido a que los objetos de estudio respecto a los Inmunoesterilizados y castrados quirúrgicamente se enfocan en el comportamiento de los parámetros hormonales FSH, LH, testosterona y cortisol; así como en estudios histológicos y de morfometría testicular.

### **2.3.3. *Exploratoria***

Se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes (HERNANDEZ, 2003).

Se utilizó esta técnica en función del desconocimiento del efecto que podría generar la vacuna anti GnRH en los cuyes, considerando que su elaboración fue exclusiva para la utilización en cerdos.

#### **2.3.4. Explicativa**

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis (TAMAYO,2006).

Esta técnica se utilizó con la finalidad de determinar si los efectos generados a través de la aplicación de la vacuna anti GnRh tienen efecto o incidencia sobre las concentraciones hormonales LH, FSH, Testosterona, Cortisol; así como las manifestaciones estructurales presentadas macroscópicamente y microscópicamente a nivel gonadal.

### **2.4. METODOLOGÍA**

#### **2.4.1. Métodos**

##### **2.4.1.1. Método Hipotético**

Es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación). (POPPER, 1994)

Mediante el método hipotético se presumió que con la aplicación de la vacuna anti GnRH los niveles hormonales de LH, FSH, Testosterona y Cortisol disminuyen, también se presumió que pueden existir cambios a nivel histológico en las estructuras de los testículos considerando la supresión de la capacidad reproductiva de los cuyes.

#### **2.4.1.2. Método Deductivo**

Consiste en inducir una ley y luego deducir nuevas hipótesis como consecuencia de otras más generales, a partir de unos enunciados supuestos llamados premisas si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia. (CARVAJAL,2013)

Se supuso que la vacuna anteriormente descrita tendría la posibilidad de bloquear la producción de GnRH actuando directamente en las ganadas de los cuyes incidiendo directamente en la disminución de su capacidad reproductiva.

#### **2.4.1.3. Método Experimental**

Manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). (LEON, 2002)

Mediante la aplicación del método experimental nos permitió conocer con exactitud si la vacuna anti GnRH tuvo efecto sobre la disminución de la capacidad reproductiva de los cuyes, determinado cambios en los niveles hormonales como histológicos.

### **2.4.2. Técnicas**

#### **2.4.2.1. Técnica de Observación**

Acción de observar, de mirar detenidamente, en el sentido del investigador es la experiencia, es el proceso de mirar detenidamente, o sea, en sentido amplio, el experimento, el proceso de someter conductas de algunas cosas o condiciones manipuladas de acuerdo a ciertos principios para llevar a cabo la observación. (PARDINAS, 2005)

Al utilizar la técnica de observación durante todo el proceso de investigación desde la selección de los animales, administración de la vacuna, obtención de las

muestras, técnica de esterilización quirúrgica, proceso histológico y, nos permitió obtener y controlar adecuadamente el experimento, además de la obtención de los datos que arrojaba la investigación.

#### **2.4.2.2. Técnica de Fichaje**

Es una técnica auxiliar empleada en la investigación. Consiste en la utilización sistemática de las fichas para registrar la información que luego podremos contrastar con la proporcionada por otras fuentes. (FERNANDEZ, 2010)

Se empleó esta técnica de investigación para llevar un registro documental, minucioso de todos los datos que cronológicamente se obtuvieron durante el desarrollo de investigación.

### **2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL**

#### **2.5.1. Diseño Completamente al Azar**

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante el Análisis de la Varianza (ADEVA), para establecer diferencias entre medias de los tratamientos. Se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan con un rango de diferencia al 0,05% para comparar todos los pares de medias, utilizando el programa informático estadístico INFOSTAT 20.0.

**CUADRO N° 1. ESQUEMA DE ADEVA**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
<b>TOTAL</b>	14
<b>TRATAMIENTO</b>	2
<b>ERROR</b>	12

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

### 2.5.2. *Tratamientos*

**CUADRO N°2. RESUMEN DE TRATAMIENTOS**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>T1</b>	Inmunoesterilizados (IE)
<b>T2</b>	Esterilizados Quirúrgicamente (EQ)
<b>T3</b>	Testigos o Grupo Control (T)

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

### 2.5.3. *Unidades Experimentales*

Se utilizarón un total de 15 cuyes machos, de la misma edad 3 meses de la línea peruana, (*Cavia porcellus*), el primer grupo fue denominado Inmunoesterilizados (IE), el segundo grupo Esterilizados Quirúrgicamente (EQ) y finalmente el tercer grupo Testigo (T).

## 2.6. MANEJO DEL ENSAYO

Esta presente investigación se realizó en el Centro de Experimentación y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, tomando en cuenta la misma línea y la edad, en el Proyecto Cavicola.

### 2.6.1. *Selección y distribución de los animales*

Se escogieron un total de 15 cuyes machos de la misma edad 3 meses de la línea peruana, (*Cavia porcellus*), fueron seleccionados al azar y se les ubico en tres grupos de 5 animales cada uno.

Grupo 1: Inmunoesterilizados (IE)

Grupo 2: Esterilizados Quirúrgicamente (EQ)

Grupo 3: Testigos (T)

### **2.6.2. Identificación a cada grupo**

Los animales de cada grupo fueron identificados individualmente en su ficha, cada grupo fueron identificados por una mancha de color y numeración.

Grupo 1: Inmunoesterilizados (IE)

- Mancha Verde ( IE 1)
- Blanco Puro (IE2)
- Mancha Tomate (IE3)
- Mancha Roja (IE4)
- Mancha Azul (IE5)

Grupo 2: Esterilizados Quirúrgicamente (EQ)

- Mancha Verde (EQ1)
- Sin Mancha (EQ2)
- Mancha Tomate (EQ3)
- Mancha Roja (EQ4)
- Mancha Azul (EQ5)

Grupo 3: Testigos (T)

- Mancha Verde (T1)
- Sin Mancha (T2)
- Mancha Tomate (T3)
- Mancha Roja (T4)
- Mancha Azul (T5)

### **2.6.3. Toma de muestras sanguíneas Pre – Experimentación**

La extracción de la muestra sanguínea fue mediante una incisión en los espacios interdigitales, se extrajo 1ml de sangre de cada animal para realizar los análisis

hormonales de las siguientes hormonas: Hormona Luteinizante (LH), Foliculoestimulante (FSH), Testosterona y Cortisol.

#### **2.6.4. *Aplicación de la vacuna anti – GnRH***

La vacuna se la administro por vía subcutánea a una dosis de 0.3ml a los Inmunoesterilizados (IE) con un intervalo de 15 días en total 4 dosis.

#### **2.6.5. *Toma de muestras sanguíneas Post – Experimentación***

La extracción de la muestra sanguínea fue mediante punción cardiaca, utilizando jeringas de 3ml; se extrajo 1ml de sangre de cada animal y se le colocó paulatinamente en los tubos sin anticoagulante, para inmediatamente realizar los análisis de las siguientes hormonas: Hormona Luteinizante (LH), Foliculoestimulante (FSH), Testosterona y Cortisol.

- **Inmunoesterilizado (IE):** la toma de muestras de los (IE) se lo realizó 15 días después de la última aplicación de la vacuna anti GnRH.
- **Esterilizado Quirúrgicamente (EQ):** la toma de muestras de los (EQ) se realizó 15 días después de la Orquiectomía.
- **Testigo (T):** la toma de muestras de los (T) se realizó antes de realizar ningún tipo de procedimiento para evitar que los valores hormonales salgan alterados.

#### **2.6.6. *Extracción de los testículos (Orquiectomia)***

La extracción de los testículos de los animales se lo realizó mediante la técnica de castración pre-escrotal mediante una incisión en cada testículo. La castración se la ejecutó a todos los animales con mucho cuidado sin lastimar al animal, para posteriormente someterlos a los testículos a un estudio histológico.

### **2.6.7. Procedimiento de los Estudios Histológicos**

#### **2.6.7.1. Corte y extracción de la muestra a procesarse**

Se realizó un corte transversal del testículo de aproximadamente 3mm de grosor, una vez que se realizó los cortes se colocó la muestra con una pinza en los cassetts histológicos y se los coloco en un recipiente con alcohol al 70% esto ayudó a eliminar el formol.

#### **2.6.7.2. Deshidratación e inclusión en parafina**

Se coloco los casset de inclusión en una canasta para luego colocarlos en el procesador de tejidos la función que realiza es de deshidratarle al tejido mediante a una serie de pasos y reactivos este procedimiento duro 18 horas.

**CUADRO N°3. PROCESO DE INCLUSIÓN DE PARAFINA A NIVEL CELULAR**

<b>Paso:</b>	<b>Reactivos:</b>	<b>Tiempo:</b>
01	Alcohol 96%	0
02	Alcohol 70%	3:30
03	Alcohol 70%	5:30
04	Alcohol 70%	1:00
05	Alcohol 96%	1:00
06	Alcohol 96%	1:00
07	Alcohol 100%	1:00
08	Alcohol 100%	1:00
09	Xilol	1:00
10	Xilol	1:00
11	Parafina	1:00
12	Parafina	1:00

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

#### ***2.6.7.3. Inclusión en parafina líquida y formación del bloque***

Una vez terminado el proceso se procedió a retirar la canasta con los casset del procesador de tejidos, luego ubicamos inmediatamente los casset a la cámara de conservación térmica a (65°C), en la máquina de inclusión en parafina líquida, se extrajo el tejido del casset y colocamos en el molde ubicándolo fijamente en el centro, posteriormente agregamos la parafina líquida a (64°C) con mucho cuidado, colocamos la cubierta del casset con mucha delicadeza para que no se desparrame la parafina y no se desperdicie, se colocó el molde en el plato frío con una temperatura de (-20° C) por unos 5 minutos, hasta que esté bien compacto y mantenerles en refrigeración para el corte con el micrótomó .

#### ***2.6.7.4. Corte mediante micrótomó para parafina***

El corte se realizó utilizando un micrótomó que nos dan cortes de 5 a 20  $\mu\text{m}$ , se calibró el micrótomó para que la muestra salga de una película de 5 $\mu\text{m}$ , se recogió la fina película en una hoja de cartulina negra, luego se colocó la fina película a Baño María con mucha delicadeza sin que se dañe la muestra.

#### ***2.6.7.5. Recolección de la muestra en el portaobjetos***

Una vez que se realizó el corte se extrajo la fina película y se colocó en el agua a una temperatura entre 41° y 43°C.

Se sumerge el portaobjetos y cuidadosamente procedemos a coleccionar la muestra que se encuentra flotando en el agua tratando de que la muestra quede en el centro del portaobjetos, una vez recolectadas las muestras se deja a secar.

#### ***2.6.7.6. Tinción de las muestras***

Se colocó las muestras a la máquina de Desparafinado e Hidratación para la tinción, este proceso dura 2 horas hasta que se tiña la muestra por todos los procesos que se indican en el siguiente cuadro de proceso de Desparafinado, hidratación y tinción de la muestra.

#### CUADRO N°4. Proceso de Desparafinado, hidratación y tinción

Estación:	Reactivos:	Tiempo:
01	Xilol	7 min
02	Xilol	7 min
03	Alcohol 100%	5 min
04	Alcohol 100%	5 min
05	Alcohol 96%	5 min
06	Alcohol 70%	5 min
07	Agua destilada	5 min
08	Hematoxilina	1 min
09	Eosina	20 seg
10	Alcohol 70%	5 min
11	Alcohol 96%	5 min
12	Xilol	5 min

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Terminado este proceso se pone las placas en un recipiente con Hematoxilina durante 3 minutos hasta tener una coloración púrpura, después se retiro las muestras y se coloco en otro recipiente con agua destilada durante 3 minutos.

Luego se coloco las muestras a un proceso de Deshidratación y Aclaración y cada proceso dura 3 minutos de la siguiente manera.

**CUADRO N°5. Proceso de Deshidratación y aclaración final**

<b>Paso:</b>	<b>Reactivos:</b>	<b>Tiempo:</b>
01	Alcohol 70%	3 min\
02	Alcohol 96%	3 min
03	Alcohol 100%	3 min
04	Alcohol 100%	3 min
05	Xilol 1	5 min
06	Xilol 2	5 min

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

El último procedimiento que se realizó es colocar encima del corte coloreado una gota de resina natural como el bálsamo de Canadá Sintético, y encima se coloco el cubreobjetos, cuidando que no haya ninguna burbuja de aire en la muestra. Después se observo las placas en un microscopio óptico utilizando los lentes de 10x y 40x para la interpretación de la muestra.

## CAPÍTULO III

### 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se analizan los resultados obtenidos en la investigación como son los niveles de concentración hormonal pre y post experimentación, morfometría testicular, diámetro de los túbulos seminíferos e interpretación de las placas histológicas.

#### 3.1. NIVELES DE CONCENTRACIÓN HORMONAL PRE-EXPERIMENTACIÓN

##### 3.1.1. LH

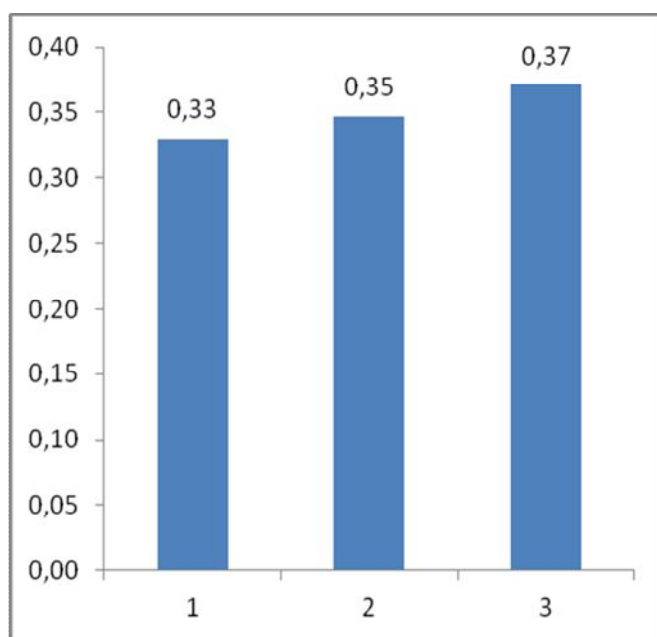
Tabla N° 1. LH mUI/ml

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	0,29	0,25	0,35
2	0,34	0,35	0,40
3	0,35	0,37	0,31
4	0,32	0,42	0,33
5	0,35	0,35	0,47
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,33</b>	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 1. Promedios de LH mUI/ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 2. Adeva para LH mUI/ml ( $p < 0.05$ )**

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	0,0042	2	0,0021	0,73	0,5008 ns
ERROR	0,03	12	0,0028		
TOTAL	0,04	14			
CV%	15,25				

Respecto a la tabla 02, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,5008$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Como se puede observar en la tabla N° 2, no existe diferencia significativa para la hormona LH mUI/ml. de acuerdo al valor de p (0,5008), en relación la tabla N° 1 y gráfico N° 1, se puede determinar que existe una diferencia mínima de promedios siendo el t3 los que reflejan el mayor promedio de concentración de LH en suero con 0,37 mUI/ml., esto determina que no

existen diferencias marcadas, referentes a los niveles de concentración de LH entre los tratamientos, t1 t2 y t3, considerándose dentro de los parámetros establecidos por la especie.

### 3.1.2. FSH

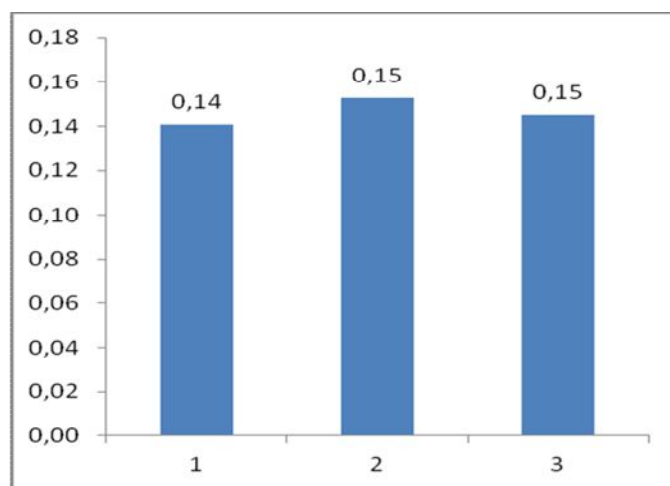
**Tabla N° 3. FSH mUI/ml**

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	0,12	0,17	0,12
2	0,17	0,11	0,18
3	0,18	0,16	0,18
4	0,12	0,15	0,12
5	0,11	0,17	0,13
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,14</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 2. Promedios de FSH mUI/ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 4. Adeva para FSH mUI/ml**

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	0,00036	2	0,0001	0,19	0,8308 ns
ERROR	0,01	12	0,0009		
TOTAL	0,01	14			
CV%	21,02				

Respecto a la tabla 04, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 8308$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Como se evidencia en la tabla N° 4, el valor de p (0,8308), no existe una diferencia estadística significativa en relación a la concentración de la hormona FSH. Al observar la tabla N° 3 y el gráfico N° 2 estas determinan que no existen diferencias marcadas referentes a los niveles de concentración de FSH entre los tratamientos, t1 t2 y t3, considerándose dentro de los parámetros establecidos por la especie.

### 3.1.3. *Hormona Testosterona*

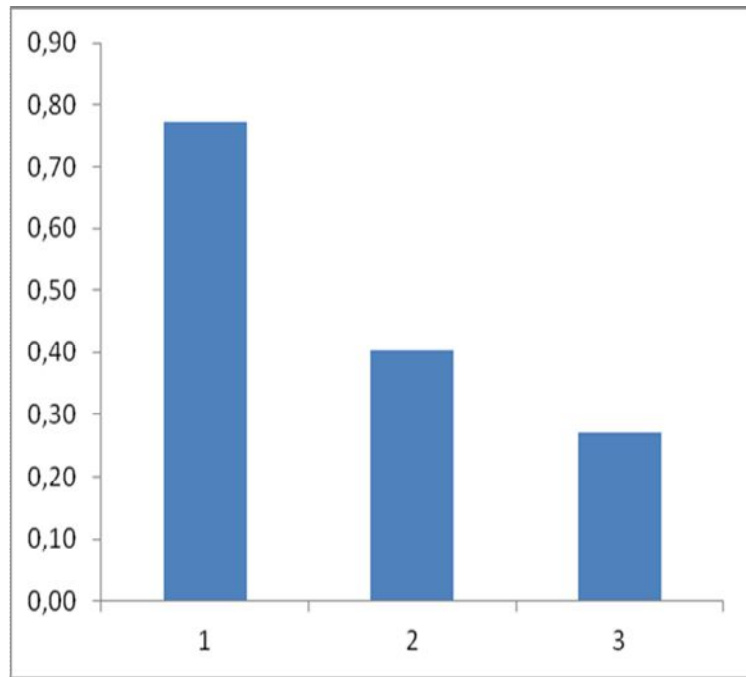
**Tabla N° 5. Testosterona ng/ml**

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	0,95	0,35	0,24
2	0,80	0,45	0,33
3	0,69	0,41	0,28
4	0,71	0,33	0,28
5	0,71	0,48	0,23
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,77</b>	<b>0,40</b>	<b>0,27</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 3. Promedios de testosterona ng/ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 6. Adeva para testosterona ng/ml ( $p < 0.05$ )**

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	0,67	2	0,34	57,97	<0,0001 *
ERROR	0,07	12	0,01		
TOTAL	0,74	14			
CV%	15,8				

Respecto a la tabla 06, existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,0001$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 7. Prueba Duncan al 5% para testosterona ng/ml**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PROMEDIOS</b>	<b>RANGOS</b>
1	0,77	A
2	0,40	B
3	0,27	C

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Como se determina en la tabla N° 5 y el gráfico N° 3, existe una diferencia marcada en rangos de significación, en donde la mayor concentración se la encontró en el tratamiento t1 con 0,77 ng/ml, siendo superior a los demás tratamientos.

Al realizar el análisis estadístico en la tabla N° 6, se observa que existen diferencias significativas en el presente parámetro dando un valor de p (0,0001). Por lo tanto se realizó la prueba de significancia Duncan al 5% refiriendo el T1 como el de mayor concentración de testosterona y el t3 el valor mínimo de concentración. Se observó una mayor concentración de testosterona tanto en el grupo T1 (0.77 ng/ml) así como también en los EQ (0.40 ng/ml). Posiblemente las diferencias se deban al proceso de inicio de la pubertad. En el test de Duncan se observa que algunos de los pares de las medias están generando diferencias mínimas significativas o al menos uno de los tratamientos está generando diferencias, en este caso existen tres rangos de diferencia que están determinadas particularmente entre los grupos t1 A y t2 B y grupo t3 C.

#### **3.1.4. Cortisol**

**Tabla N° 8. Cortisol ng/ml**

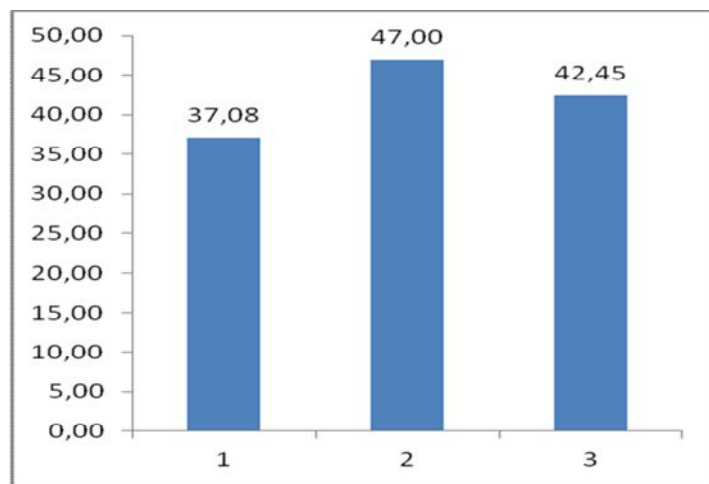
<b>Observaciones</b>	<b>T1 (IE)</b>	<b>T2 (EQ)</b>	<b>T3 (T)</b>
<b>1</b>	6,19	38,50	31,50
<b>2</b>	38,50	56,30	20,05
<b>3</b>	57,09	43,30	51,30

<b>4</b>	52,30	53,20	57,30
<b>5</b>	31,34	43,70	52,10
<b>PROMEDIO</b>	<b>37,08</b>	<b>47,00</b>	<b>42,45</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 4. Promedios de cortisol ng/ml**



Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 9. Adeva para cortisol ng/ml (p<0.05)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p	Valor
TRATAMIENTO	246,37	2	123,19	0,52	0,6087	Ns
ERROR	2856,59	12	238,05			
TOTAL	3102,97	14				
CV%	36,58					

Respecto a la tabla 09, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,6087$ )

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Como se puede observar en el gráfico N° 4 el t2 alcanzó una mayor concentración de cortisol con 47,00 ng/ml. Que se puede corroborar con lo que se reporta en la tabla N° 8, donde el tratamiento mencionado supera a los tratamientos t1 y t3.

Como se observa en la tabla N° 9, no se registran diferencias entre tratamientos en relación a la concentración de cortisol (valor de  $p < 0,6087$ ). Sin embargo numéricamente y relativo a la concentración sérica de cortisol en proporción al t1 se evidencia una disminución respecto al t2 y t3, se podría considerar que el efecto de la vacuna en relación al estrés es mínimo en el t1 versus el t2.

### 3.2. NIVELES DE CONCENTRACIÓN HORMONAL POST-EXPERIMENTACIÓN

#### 3.2.1. LH

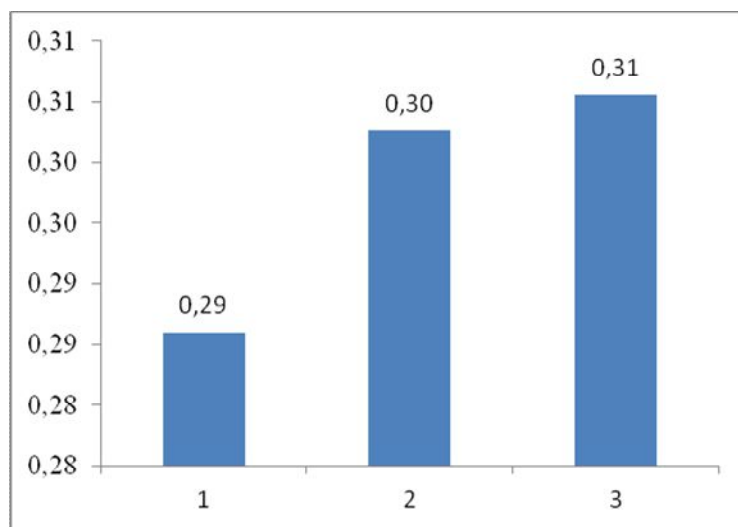
Tabla N° 10. LH mUI/ml ( $p < 0.05$ )

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	0,28	0,31	0,31
2	0,29	0,29	0,31
3	0,28	0,31	0,33
4	0,30	-	0,29
5	0,29	-	0,29
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,29</b>	<b>0,30</b>	<b>0,31</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 5. Promedios de LH mUI/ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 11. Adeva para LH mUI/ml**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	0,001	2	0	2,48	0,1338 ns
Error	0,0013	10	0		
Total	0,0023	12			
CV%	4,11				

Respecto a la tabla 11, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,1338$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

En la tabla N° 10 y el gráfico N° 5, se establece que hay diferencias mínimas de promedios dado que el T3 alcanzó un mejor promedio con 0,31 mUI/ml. Sin embargo se observa que los niveles de LH sérica del pre experimento de t1 versus el t2 han disminuido, posiblemente por la acción de la vacuna sobre la GnRH hipotalámica y síntesis de LH, de igual forma comparados en el post experimento. En cuanto a la tabla N° 11 se observa que el valor de p es 0,1338, evidenciando que no existió diferencias significativas.

### 3.2.2. FSH

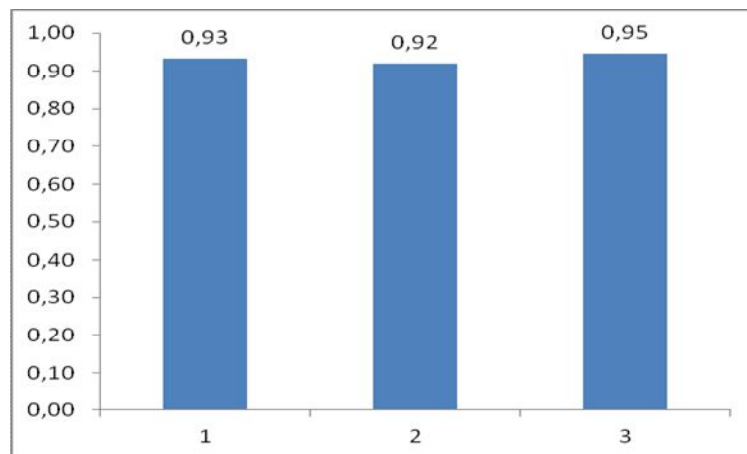
Tabla N° 12. FSH mUI/ml

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	0,97	0,89	0,96
2	0,89	0,88	0,92
3	0,90	0,99	0,98
4	0,99	-	0,93
5	0,92	-	0,94
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,93</b>	<b>0,92</b>	<b>0,95</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Gráfico N° 6. Promedios de FSH mUI/ml



Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 13. Adeva para FSH mUI/ml (p<0.05)**

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	0,0014	2	0	0,37	0,7012
Error	0,02	10	0		
Total	0,02	12			
CV%	3,98				

Respecto a la tabla 13, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,7012$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Como se puede observar en la tabla N° 12 sobre la concentración de FSH en mUI/ml, el mejor promedio, es decir los niveles más altos de FSH sérica obtuvo ligeramente el t3 con una concentración de 0,95 mUI/ml, analizando en la tabla N° 13 se puede establecer que no hay diferencias significativas por lo que el valor p fue de 0,7012. Sin embargo respecto a las concentraciones séricas de los tratamientos en el t2 se observa que existe una disminución considerable en los niveles de concentración debido a la extirpación completa de los testículo y la supresión de la secreción de FSH. Finalmente respecto al t1 se evidencia que posiblemente por efecto de la vacuna anti GnRH la supresión de FSH fue progresiva.

### 3.2.3. *Hormona Testosterona*

**Tabla N° 14. Testosterona ng/ml**

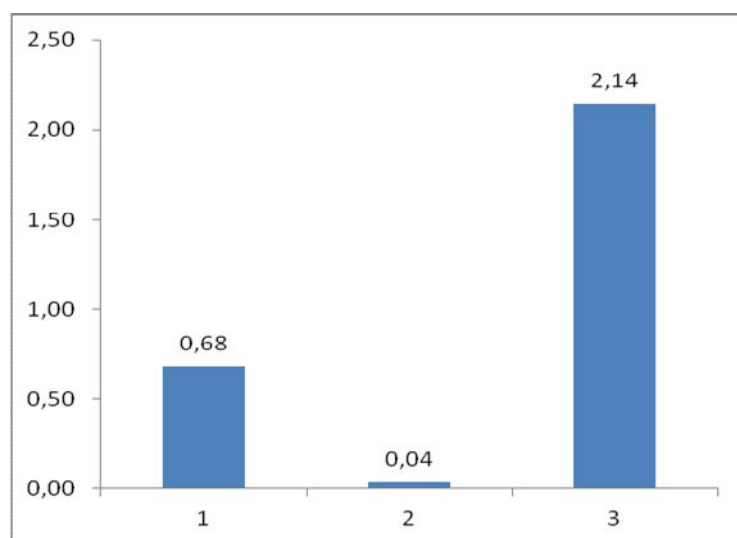
Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	0,79	0,03	1,91
2	0,83	0,03	1,83
3	0,75	0,05	2,08
4	0,46		2,50

<b>5</b>	0,56	-	2,38
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,68</b>	<b>0,04</b>	<b>2,14</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 7. Promedios de Testosterona ng/ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 15. Adeva para testosterona ng/ml ( $p < 0.05$ )**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	9,69	2	4,84	109,67	<0,0001 *
Error	0,44	10	0,04		
Total	10,13	12			
CV%	19,23				

Respecto a la tabla 15, existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,0001$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla 16. Prueba Duncan al 5%, para testosterona ng/ml**

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	RANGOS
3	2,14	A
1	0,68	B
2	0,04	C

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

En lo que respecta a la concentración de testosterona se puede observar en la tabla N° 14 y el gráfico N° 7, que el tratamiento t3 alcanzó la mayor concentración con 2,14 ng/ml, valor que es confirmado en la tabla N° 16, donde el mencionado tratamiento ocupa el primer rango de significación en la prueba Duncan al 5%, una vez obtenidas las diferencias estadísticas entre tratamientos ( $p < 0,0001$ ). Esto nos determina que existen diferencias significativas entre los grupos t1, t2 y t3; determinando además que existe diferencia significativa mínima entre el t1B, t2C y el t3A. Esto demuestra que la variable independiente está generando efecto sobre la variable dependiente, en este caso la vacuna anti GnRH estaría incidiendo efecto sobre la función GnRH y sus hormonas respectivamente, sobre las gónadas.

#### **3.2.4. Cortisol**

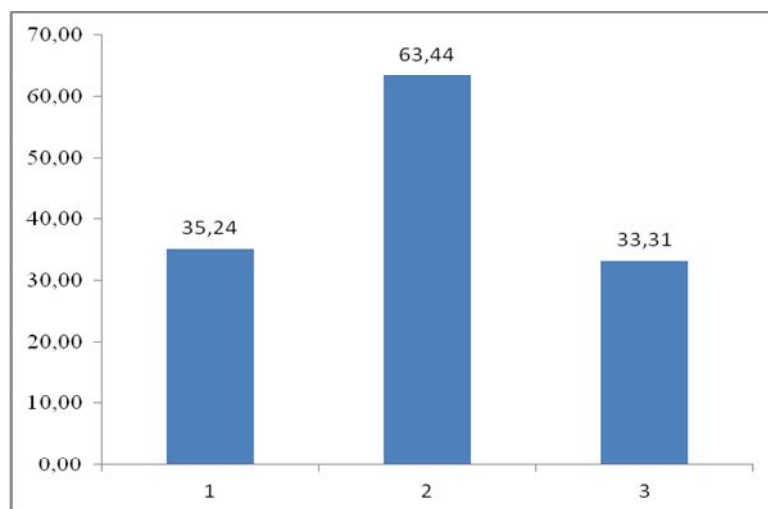
**Tabla N° 17. Cortisol ng/ml**

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	63,44	63,44	22,29
2	35,88	63,44	47,03
3	31,18	63,44	33,72
4	19,16	-	23,43
5	26,54	-	39,43
<b>PROMEDIO</b>	<b>35,24</b>	<b>63,44</b>	<b>33,31</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 8. Promedios de Cortisol ng/ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 18. Adeva para cortisol ng/ml ( $p < 0.05$ )**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	1972,23	2	986,11	6,25	0,0173 *
Error	1577,4	10	157,74		
Total	3549,63	12			
CV%	30,63				

Respecto a la tabla 18, existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,0173$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Al observar la tabla N° 17 y el gráfico N° 8, en relación a la concentración de cortisol se determina que hay una diferencia de promedios, donde el mejor tratamiento fue t2 con 51,05 ng/ml. En la tabla N° 18 se indica que existe diferencias estadísticas significativas para tratamientos ya que el valor de  $p < 0,0173$ .

Esto nos establece que existen diferencias significativas entre los grupos t1, t2 y t3; determinando además que existe diferencia significativa mínima entre el t1 respecto el t2 y este respecto el t3. Demostrando que el efecto de cortisol utilizado como referencia determina que los inmuno-esterilizados se estresan en menor grado versus los castrados quirúrgicamente, considerándose como más cruenta la práctica de esta técnica quirúrgica.

### 3.3. MORFOMETRÍA TESTICULAR

#### 3.3.1. Testículo Izquierdo

##### 3.3.1.1. Medición Longitudinal Testículo Izquierdo

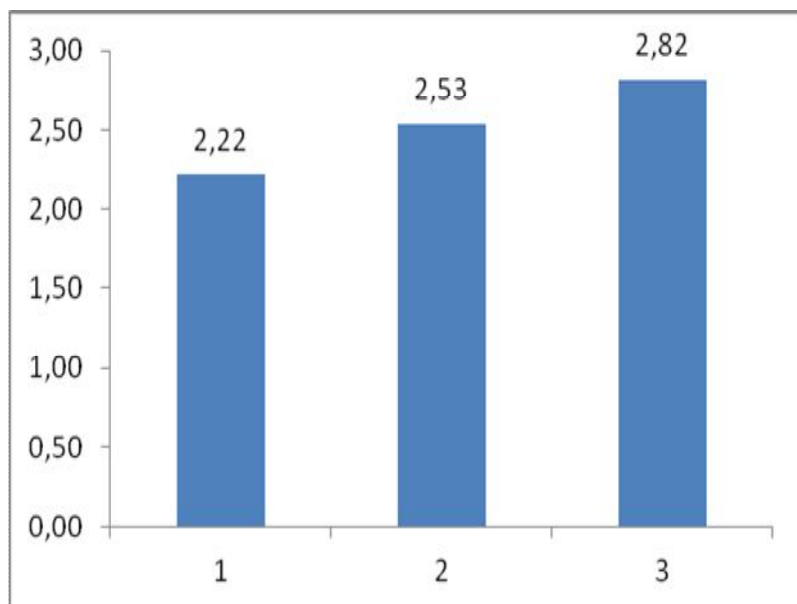
**Tabla N° 19. Morfometría longitudinal (cm) del testículo izquierdo**

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	2,10	2,50	2,80
2	2,10	2,70	2,90
3	2,30	2,40	2,80
4	2,20	-	2,70
5	2,40	-	2,90
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,22</b>	<b>2,53</b>	<b>2,82</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 9. Promedios de morfometría longitudinal (cm), del testículo izquierdo**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 20. Adeva para morfometría longitudinal (cm) del testículo izquierdo ( $p < 0.05$ )**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO		0,9	2	0,45	31,56 <0,0001 *
Error		0,14	10	0,01	
Total		1,04	12		
CV%		4,73			

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 21. Prueba Duncan al 5%, para morfometría longitudinal (cm) del testículo izquierdo.**

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	RANGOS
3	2,82	A
2	2,53	B
1	2,22	C

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

En lo que respecta para la morfometría longitudinal del testículo izquierdo el promedio más alto lo obtuvo el tratamiento t3 con 2,82 cm, como se reporta en la tabla N° 19 y se puede observar en el gráfico N° 9. En lo que se refiere al análisis estadístico reportado en la tabla N° 20, existe diferencias significativas para los tratamientos donde se obtuvo un valor  $p < 0,0001$ . Por lo que se realizó la prueba Duncan al 5%, donde el tratamiento t3 se ubicó categóricamente en el primer rango. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que existen diferencias estadísticas mínimas entre pares de las medias de los grupos del experimento. En este caso existen tres rangos de diferencia que están determinadas particularmente entre los grupos t1 C y t2 B y t3 A. Considerándose que la aplicación de la vacuna influye en la concentración sérica de FSH, LF y testosterona, determinando disminución de la longitud escrotal – testicular del t1 inmunoesterilizados respecto al t2 EQ y t3 o grupo control.

### 3.3.1.2. *Medición Transversal Testículo Izquierdo*

**Tabla N° 22. Morfometría transversal (cm) del testículo izquierdo**

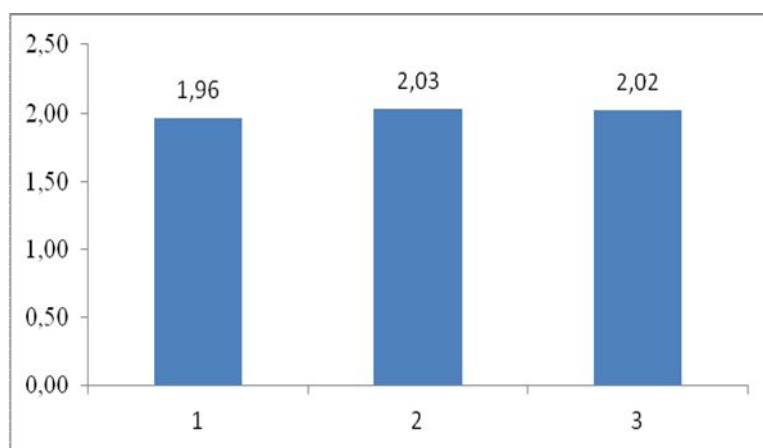
Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	1,90	1,90	1,90
2	1,90	2,20	2,20

3	2,10	2,00	2,00
4	1,90	-	1,80
5	2,00	-	2,20
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,96</b>	<b>2,03</b>	<b>2,02</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 10. Promedios de Morfometría transversal (cm), del testículo izquierdo**



Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 23. Adeva para morfometría transversal (cm) del testículo izquierdo.(p<0.05)**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p	
TRATAMIENTO		0,03	2	0,01	0,67	0,5369 ns
Error		0,18	9	0,02		
Total		0,21	11			
CV%		7,14				

Respecto a la tabla 23, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,5369$ )

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

En lo que respecta para la morfometría transversal del testículo izquierdo el promedio más alto lo obtuvo el tratamiento t2 con 2,03 cm, como se reporta en la tabla N° 22 y se puede observar en el gráfico N° 10.

En lo que se refiere al análisis estadístico reportado en la tabla N° 23, no existen diferencias significativas para los tratamientos.

### 3.3.2. Testículo Derecho

#### 3.3.2.1. Medición Longitudinal Testículo Derecho

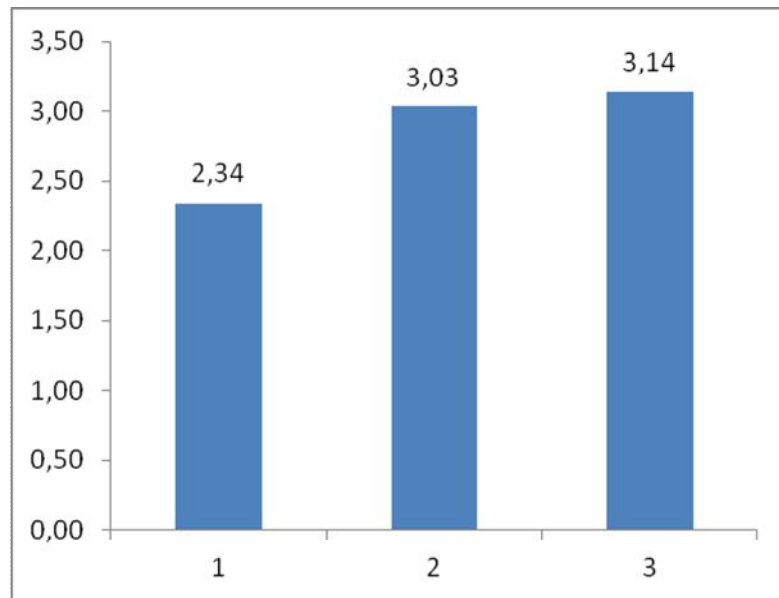
**Tabla N° 24. Morfometría longitudinal (cm) del testículo derecho**

<b>Observaciones</b>	<b>T1 (IE)</b>	<b>T2 (EQ)</b>	<b>T3 (T)</b>
<b>1</b>	2,20	3,00	3,00
<b>2</b>	2,40	3,00	3,00
<b>3</b>	2,40	3,10	3,10
<b>4</b>	2,30	-	3,30
<b>5</b>	2,40	-	3,30
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,34</b>	<b>3,03</b>	<b>3,14</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 11. Promedios de morfometría longitudinal (cm), del testículo derecho.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 25. Adeva para morfometría longitudinal (cm) del testículo derecho.**

**( $p < 0.05$ )**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO		1,8	2	0,9	68,82 <0,0001 *
Error		0,13	10	0,01	
Total		1,93	12		
CV%		4,07			

Respecto a la tabla 25, existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,0001$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 26. Prueba Duncan 5% para morfometría longitudinal (cm) del testículo derecho.**

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	RANGOS
1	2,34	B
2	3,03	A
3	3,14	A

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

En lo que respecta para la morfometría longitudinal del testículo derecho el mejor promedio lo obtuvo el tratamiento t3 con 3,14 cm, como se reporta en la tabla N° 24 y se puede observar en el gráfico N° 11. En lo que se refiere al análisis estadístico reportado en la tabla N° 25, existen diferencias significativas para los tratamientos donde se obtuvo un valor  $p < 0,0001$ .

Por lo que se realizó la prueba Duncan al 5%, donde el tratamiento t3 se ubicó categóricamente en el primer rango con una morfometría longitudinal de 3,14 cm. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que existen diferencias estadísticas mínimas entre pares de las medias de los grupos del experimento.

En este caso existen tres rangos de diferencia que están determinadas particularmente entre los grupos t1B respecto al t2A y t3A. Considerándose que la aplicación de la vacuna influye en la concentración sérica de FSH, LF y testosterona, determinando disminución de la morfometría longitudinal escrotal del t1 inmunoesterilizados respecto al t2 EQ y t3 o grupo control.

3.3.2.2. *Transversal Testículo Derecho*

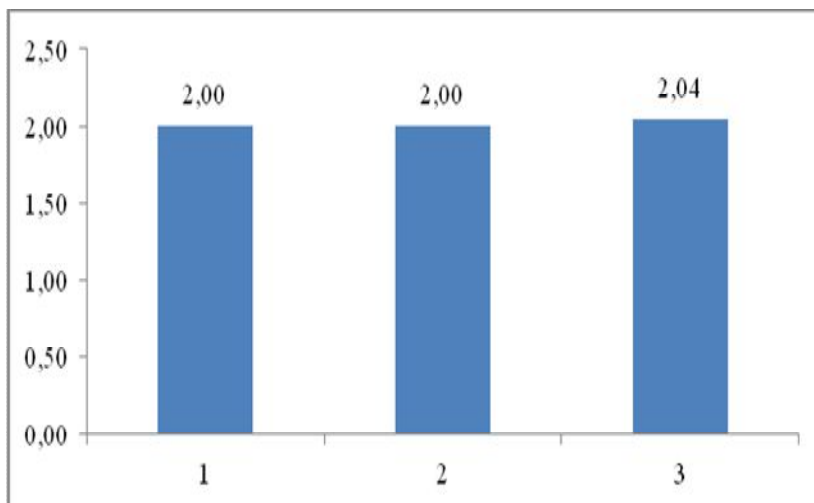
Tabla N° 27. Morfometría transeversal (cm) del testículo derecho

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	1,80	1,80	1,90
2	2,10	2,20	1,90
3	2,00	2,00	2,20
4	1,90	-	2,10
5	2,20	-	2,10
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,04</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Gráfico N° 12. Promedios de morfometría transversal (cm), del testículo derecho.



Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 28. Adeva para morfometría transeversal (cm) del testículo derecho. (p<0.05)**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	0,01	2	0	0,1	0,9078 ns
Error	0,27	10	0,03		
Total	0,28	12			
CV%	7,48				

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Respecto a la tabla 28, no existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,9078$ )

En lo que respecta para la morfometría transversal del testículo derecho el promedio más alto lo obtuvo el tratamiento t3 con 2,04 cm, como se reporta en la Tabla N° 27 y se puede observar en el gráfico 12. En lo que se refiere al análisis estadístico reportado en la Tabla N° 28, no existieron diferencias significativas para los tratamientos donde se obtuvo un valor  $p < 0,9078$ . En forma general se puede ver que el tratamiento t3, proporciona mejores características morfométricas para los caracteres de los testículos tanto de forma transversal como longitudinal, tanto para el testículo izquierdo y derecho.

### 3.4. DIÁMETRO DE TÚBULOS SEMINÍFEROS

#### 3.4.1. *Diámetro Longitudinal De Los Túbulos Seminíferos*

**Tabla N° 29 Diámetro longitudinal (micras)**

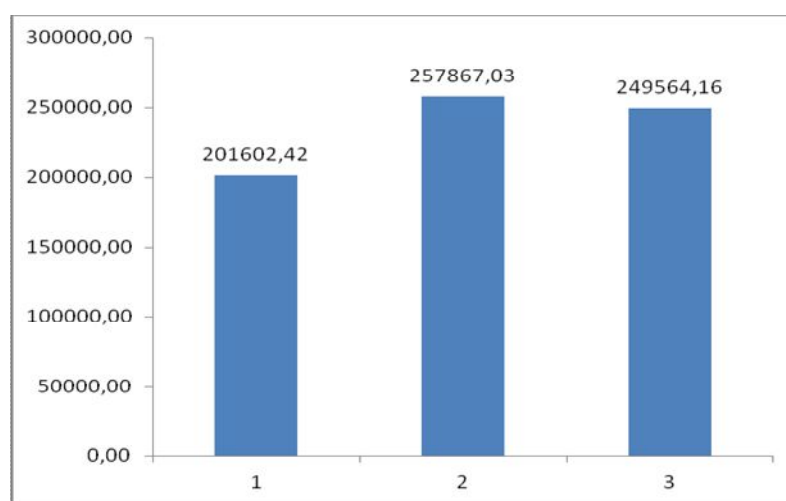
Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	193801,40	248855,50	273228,10
2	204097,00	256641,30	238321,60
3	188145,90	268104,30	236074,80

4	230090,30	-	247912,10
5	191877,50	-	252284,20
<b>PROMEDIO</b>	<b>201602,42</b>	<b>257867,03</b>	<b>249564,16</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Gráfico N° 13. Promedios de diámetro longitudinal (micras)**



Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 30. Adeva para diámetro longitudinal (micras). (p<0.05)**

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	8155990683	2	4077995342	18,37	0,0004 *
Error	2220269898	10	222026990		
Total	10376260581	12			
CV%	6,39				

Respecto a la tabla 30, existe diferencia estadística significativa (p < 0,0004)

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 31. Prueba Duncan al 5%, para diámetro (micras) del testículo izquierdo.**

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	RANGOS
1	201602,42	B
2	257867,03	A
3	249564,16	A

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Del diámetro longitudinal se puede observar en la tabla N° 29 y el gráfico N° 11 el t2 es el de mejor desarrollo con 257867,03.

Al realizar el análisis estadístico reportado en la tabla N° 30, se observa que existen diferencias estadísticas para tratamientos, donde se obtuvo un valor de  $p < 0,0004$ , por lo que se realizó la prueba de Duncan al 5%, donde se evidencia categóricamente que el tratamiento t2 encabezó el primer rango. En este caso existen dos rangos de diferencia que están determinadas particularmente entre los grupos t1B respecto al t2A y t3A. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que existen diferencias estadísticas mínimas entre pares de las medias de los grupos del experimento entre el t1 respecto el t2 y t3.

Además es importante considerar que la aplicación de la vacuna influye en la concentración sérica de FSH, LF y testosterona; por lo tanto esto evidenciaría una disminución considerable del diámetro de los túbulos seminíferos y la consecuente hipoplasia testicular y pérdida de la función.

### 3.4.2. Diámetro Transversal De Los Túbulos Seminíferos

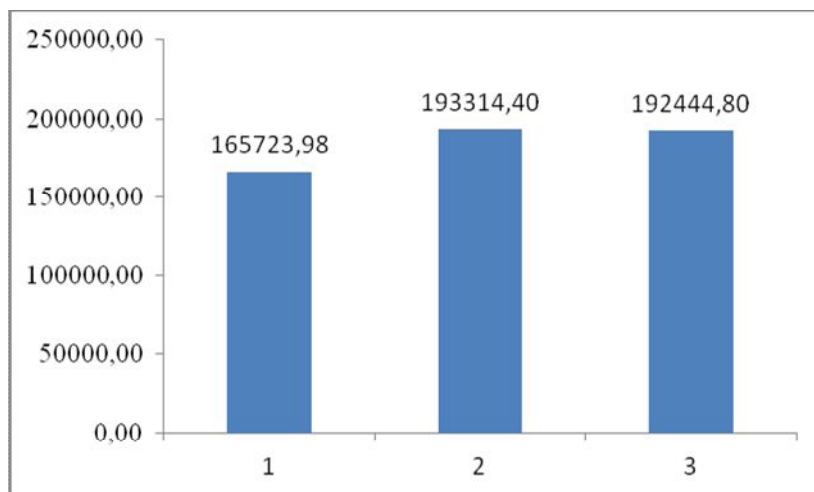
Tabla N° 32. Diámetro transversal (micras)

Observaciones	T1 (IE)	T2 (EQ)	T3 (T)
1	162143,10	186448,30	208412,50
2	171278,80	182517,10	175278,30
3	158412,40	210977,80	189288,80
4	176110,80	-	192264,30
5	160674,80	-	196980,10
<b>PROMEDIO</b>	<b>165723,98</b>	<b>193314,40</b>	<b>192444,80</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Gráfico N° 14. Promedios de diámetro transversal (micras).



Fuente: Directa

Elaborado por: Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 33. Adeva para diámetro transversal (micras). (p<0.05)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTO	2252297518	2	1126148759	8,75	0,0063 *
Error	1286456921	10	128645692		
Total	3538754439	12			
CV%	6,22				

Respecto a la tabla 33 existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,0063$ )

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

**Tabla N° 34. Prueba Duncan al 5%, para diámetro transversal (micras).**

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	RANGOS
1	165723,98	B
2	193314,4	A
3	192444,8	A

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Falconi Heredia Erika Alexandra (2015)

Del diámetro transversal se puede observar en la tabla N° 32 y el gráfico N° 14 el t3 es el de mayor diámetro con 192444,8 micras. Al realizar el análisis estadístico reportado en la tabla N° 33, se observa que existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos, donde se obtuvo un valor de  $p < 0,0063$ , por lo que se realizó la prueba de Duncan al 5%, donde se puede ver que categóricamente el tratamiento t3 encabezó el primer rango. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que existen diferencias estadísticas mínimas entre pares de las medias de los grupos del experimento entre el t1 respecto el t2 y t3. En este caso existen dos rangos de diferencia que están determinadas particularmente entre los grupos t1B respecto al t2A y t3A.

Además es importante considerar que la aplicación de la vacuna influye en la concentración sérica de FSH, LH y testosterona; por lo tanto esto evidenciaría una disminución considerable del diámetro de los túbulos seminíferos y la consecuente hipoplasia testicular y pérdida de la función.

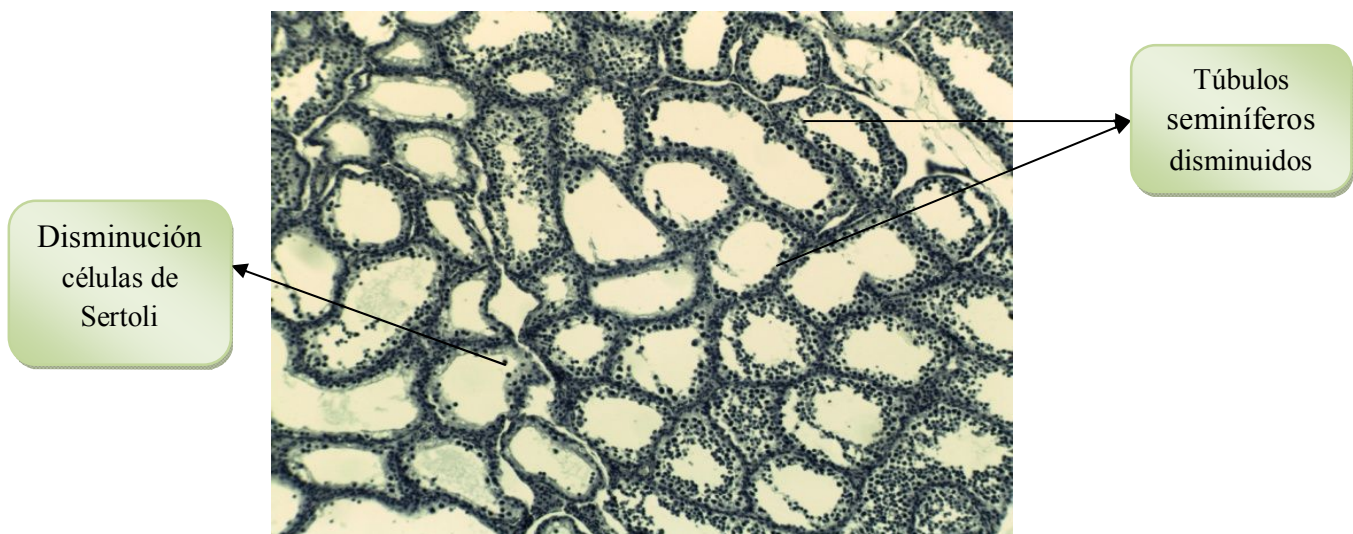
### 3.5. ESTUDIO HISTOLÓGICO

#### 3.5.1. *Inmunoesterilizados*

En estas placas histológicas se observó cambios en sus estructuras especialmente en los túbulos seminíferos en los cuales se redujo su diámetro, disminución de las células de Sertoli, y ausencia de Espermatogénesis.

**Gráfico N° 15. Placa histológica Inmunoesterilizados (40X)**

a)

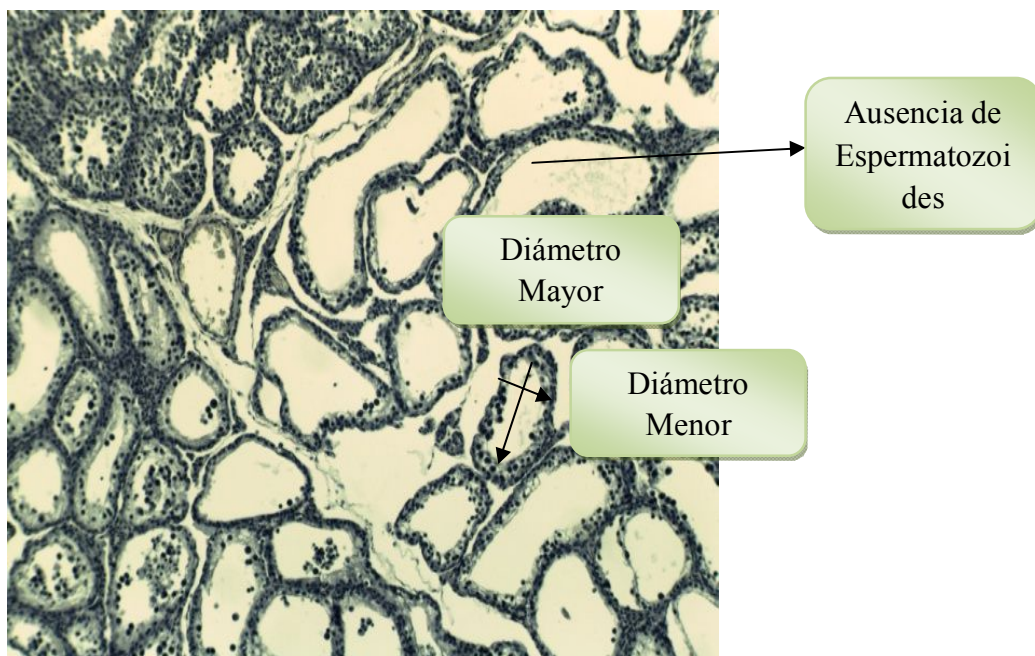


**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** FALCONI; Erika (2015)

## Gráfico N° 16. Placa histológica Inmunoesterilizados

b)



Fuente: Directa

Elaborado por: FALCONI; Erika (2015)

Se observan las muestras de los testículos, identificable por su estructura macroscópica conservada, donde puede evidenciarse el inicio de la pubertad del animal por la presencia de células intersticiales.

Sin embargo, estas células se muestran atrofiadas y carentes de las típicas gotas citoplasmáticas neutras, indicativas de la presencia de depósitos lipídicos, mientras que su citoplasma se muestra ligeramente pálido (fotos a). Los túbulos seminíferos evidencian atrofia del epitelio germinal, virtualmente inexistente. Persisten las células de Sertoli, identificables por sus núcleos basales característicos (foto del b).

La muestra incluye segmentos de epidídimo, en las que se evidencia ausencia de espermatozoides en la luz tubular y atrofia del aparato ciliar (foto a y b). Según Beilli, 2002 señala que la FSH induce a la célula de Sertoli a producir proteína ligadora de andrógeno que son de gran importancia para el desarrollo de la

espermatogénesis y maduración de los espermatozoides, el número de espermatogonias depende del número de células de sertoli.

Al no existir la producción de esta hormona produce muerte de las células germinales y por lo tanto la producción de espermatozoides es muy escasa. Es importante señalar que en las observaciones macroscópicas se evidencio atrofia y endurecimiento testicular, así como la pérdida de elasticidad escrotal.

Las características morfométricas testiculares se redujeron tras la aplicación del tratamiento de inmuno-esterilización comparado con el grupo control. Además las concentraciones hormonales en plasma (LH, FSH y Testosterona) sufrieron una disminución drástica tras el tratamiento de inmuno-esterilización, así como en los esterilizados quirúrgicamente. Desde el punto de vista microscópico, se observaron cambios morfológicos (atrofia) en células intersticiales, epitelio germinal y aparato ciliar en ambas especies.

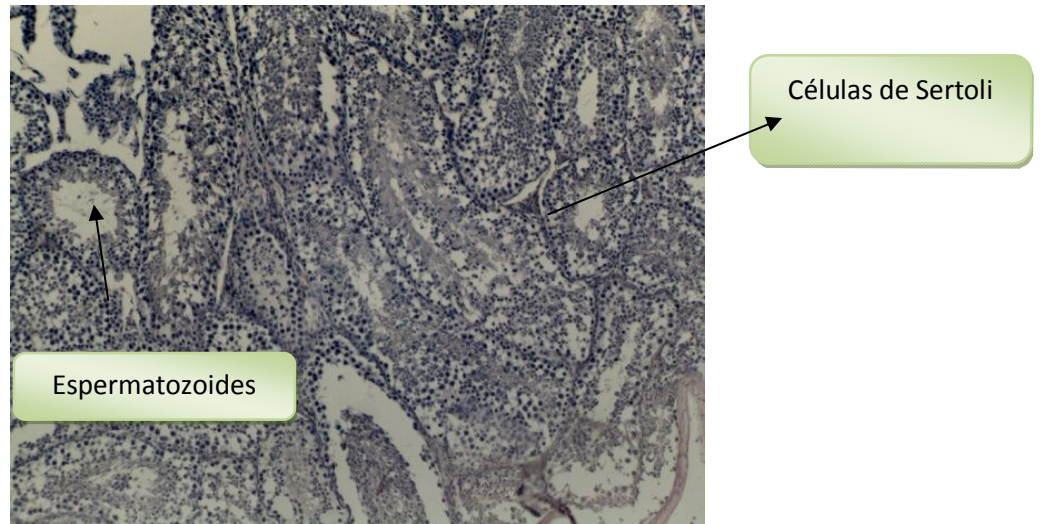
Además se observó una ausencia de espermatozoides atribuible a una degeneración testicular por déficit hormonal de LH, FSH y Testosterona. Finalmente, podríamos concluir que existe una funcionalidad similar respecto a los receptores proteicos de GnRH, FSH y LH en las especies cavícola comparada con la porcina, para la que fue creada la vacuna que se empleó.

### ***3.5.2. Esterilizados Quirúrgicamente y Testigos***

En estas placas histológicas las estructuras en ambos grupos son normales, se observa las células de Sertoli, células germinales normales, así como la Espermatogénesis.

**Gráfico N° 17. Placa histológica Esterilizados Quirúrgicamente (40X)**

a)

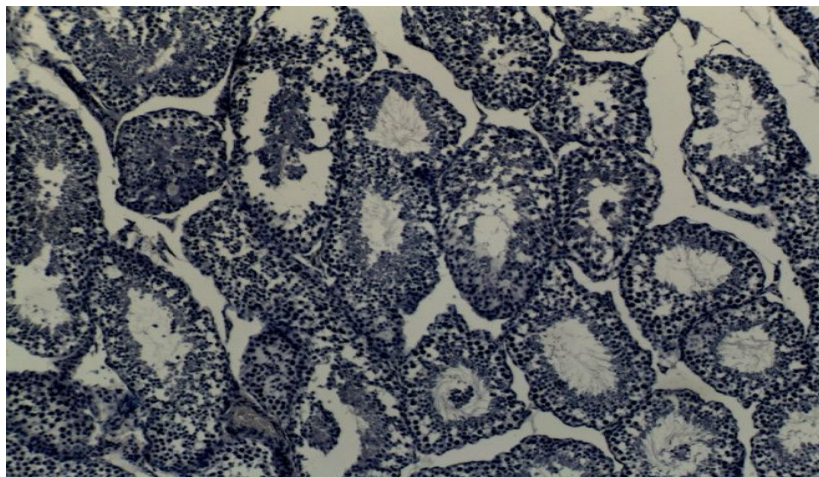


**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** FALCONI; Erika (2015)

**Gráfico N° 18. Placa histológica Esterilizados Quirúrgicamente**

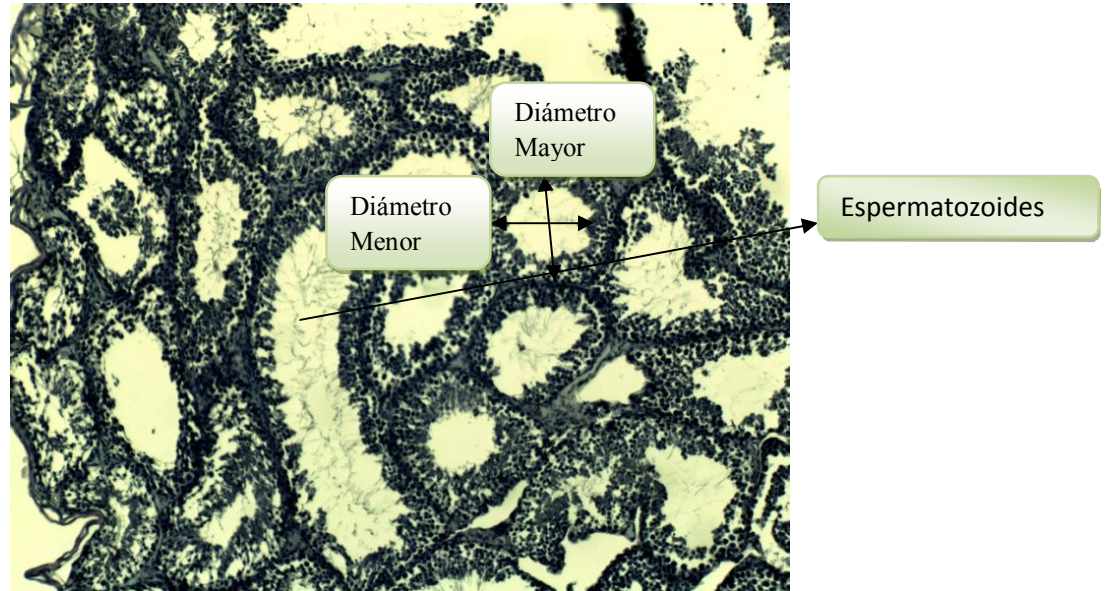
b)



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** FALCONI; Erika (2015)

**Gráfico N° 19. Placa histológica Testigos**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** FALCONI; Erika (2015)

**Gráfico N° 20. Placa histológica Testigos**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** FALCONI; Erika (2015)

Al corte los testículos en ambos grupos Esterilizados Quirúrgicamente y Testigos presentan las estructuras histológicas normales.

En los testigos se observan a las células de Sertoli, células germinales, células de Leydig que mantiene estructura y proliferación intacta (normal), además se visualiza espermatocitos, y espermatogonias en la luz de los túbulos seminíferos.

Así el tejido conjuntivo laxo que se encuentra entre los túbulos que alberga vasos, nervios y células intersticiales se encuentra de consistencia normal. Además se evidencia la existencia de proliferación del epitelio simple cúbico de la red testicular.

### 3.6. CUADRO DE ANALISIS DE COSTO

**Tabla N° 35. Gastos de la Orquiectomía a Testículo Abierto**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$</b>
<b>Bisturí</b>	1	0.15
<b>gasas</b>	10	1.00
<b>hilo de sutura</b>	0,25cm	3.00
<b>Jeringuilla</b>	1	0.25
<b>Desinfectante</b>	20ml	1.00
<b>Anestesia</b>	3ml	0.50
<b>Cicatrizante</b>	15ml	1.50
<b>Antibiótico</b>	3ml	2.30
<b>Analgésico</b>	3ml	2.30
<b>TOTAL</b>		<b>11,5</b>

**Tabla N° 36. Gastos de Inmunoesterilización**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$</b>
<b>Vacuna</b>	6ml	6.00
<b>Jeringas</b>	3	0.75
<b>Torundas</b>	3	0.10
<b>TOTAL</b>		<b>6.85</b>

Respecto a las tablas de análisis de costos 35 y 36, comparando la esterilización quirúrgica versus la inmunoesterilización, vemos reflejado que en la inmunoesterilización los costos se reducen considerablemente, aproximadamente el 59,56% del costo de una intervención quirúrgica (castración).

## CONCLUSIONES

- En la presente investigación la aplicación de la vacuna anti-GnRH demostró ser una alternativa respecto a la castración quirúrgica tradicional, determinando al cuy (*cavia porcellus*), como modelo experimental válido para el estudio del efecto inhibitor del eje hipotálamo-hipófisis gonadal.
- Al analizar la concentración de las principales hormonas sexuales de los cuyes machos inmuno-esterilizados los niveles de testosterona, FSH y LH presentaron disminución respecto al grupo testigo, determinándose la efectividad de la vacuna en esta especie. Sin embargo las concentraciones de cortisol solo únicamente son determinantes en la castración quirúrgica estableciendo concentraciones elevadas respecto a los otros grupos experimentales.
- Respecto al análisis microscópico de los tejidos gonadales se presentaron diferencias en las estructuras, evidenciando una reducción del diámetro de los túbulos seminíferos de los animales inmunizados frente al grupo testigo y castrados quirúrgicamente, además de la falta de espermatogénesis en los inmuno-esterilizados.
- Macroscópicamente se produjo hipotrofia testicular, demostrando reducción en el diámetro escrotal y testicular en los animales inmuno-esterilizado frente a los testigos y esterilizados quirúrgicamente.
- En relación al análisis económico – costo beneficio de la utilización de la inmunoesterilización, se considera que su aplicación reduce considerablemente los costos respecto la castración quirúrgica, que es la que se aplica convencionalmente en la actualidad.

## RECOMENDACIONES

- Posibilitar la implementación de la técnica de inmunoesterilización en otras especies animales, como los animales de compañía para suprimir su capacidad reproductiva, considerando que no es una técnica invasiva generadora de estrés.
- Realizar estudios acerca de la viabilidad de aplicación de la vacuna anti GnRH en hembras, validando los protocolos empleados referentes a dosis, frecuencia y vía de aplicación.
- Determinar si existe la posibilidad de reversión de los efectos generados por la inmunoesterilización en los animales inoculados y su efecto en la fertilidad.
- Direccionar estudios para generar una vacuna anti-GnRH bajo las condiciones de nuestro medio.
- Considérese a la Inmunoesterilización como una alternativa muy interesante y económicamente aplicable, respecto a la castración quirúrgica.

## BIBLIOGRAFIA

### Libros:

1. **ALARCON, Enrique. 1994.** *Sistema de Produccion Anumal Cuyes (Cavia sp)*. Costa Rica : IICA, 1994. ISSN: 2725.
2. **AYALA. 1996.** *Manual de Practicas Agroecologicas De Los Andes Ecuatorianos*. Quito : IIRR, 1996. ISBN: 9978-04-220-2.
3. **BARBIERI, Jaffe. 2001.** *Endocrinologia de la Reproduccion*. Uruguay : Medica Panamericana S.A , 2001. ISBN: 950-06-2538-5.
4. **BARIOGLIO, Carlos Fernando. 2001.** *Diccionario De Produccion Animal*. Cordoba : Brujas, 2001. ISBN: 987-9452-56-9.
5. **CDC. 2005.** *Manual de Bioseguridad*. s.l. : Organizacion Mundial De La Salud, 2005. ISBN:92-4-354650-3.
6. **CHAUCA, Lilia. 1997.** *Produccion de Cuyes (Cavia porcellus)*. Peru-Lima : FAO, 1997. ISSN 1014-1200.
7. **DIAZ, Aramando, PEREZ, Hector, MARTIN, Tania de la Cruz, TORRES, Jorge, PUZO,Alexei. 2009.** *Fisiologia Animal Aplicada*. Colombia-Medellin : Universas de Antioquia, 2009. ISBN: 978-958-714-219-8.
8. **DOMINGUEZ, Abraham. 1997.** *Introduccion al Manejo de Animales de Laboratorio: Roedores y Pequeñas Especies*. Mexico : Universidad Autonoma Yutacam, 1997. ISBN: 968-7556-24-2.
9. **FOSSUM, Theresa. 2009.** *Cirugia en Pequeños Animales*. Barcelona-Espana : Intermedica, 2009. 978-0-323-04439-4.
10. **HILL, Wusy, Anderson. 2004.** *Fisiologia Animal* . Mdrid, Espana : Medica Panamericana S.A, 2004. ISBN: 84-7903-990-6.

11. **LACAVE, Maria, MARTIN, Ines., 2000.** *Atlas práctico de histología.* Espana : Diaz de Santos, 2000. ISBN: 84-7978-670-1.
12. **MOLIST, Pilar, POMBAL, Manuel, MEGIAS, Manuel. 2013.** *ATLAS DE HISTOLOGIA ANIMAL Y VEGETAL .* Vigo : s.n., 2013.
13. **NARVAEZ, Hector. 2003.** *Explotacion Tecnificada de Cuyes, Manual De Asistencia Tecnica N5.* San Juan De Pasto : Comite Editorial Regional Cinca, 2003. ISBN: 958-96260-5.
14. **PTASZYNSKA, Mónica. 2007.** *Compendio Reproduccion Animal.* Uruguay-Paraguay : 9na Edicion Intervet, 2007.
15. **SALVADOR, Mesias. 2007.** *Manual Para La Crianza Tecnificada En Cuyes.* Peru : INIA, 2007.
16. **TAMAYO, Mario. 2006.** *El Proceso de la Investigación Científica. El Proceso de la Investigación Científica.* Noruega : Cuarta, 2006.
17. **ULRICH Welsch, SOBOTTA Johannes. 2006.** *Histologia Animal.* Madrid-Espana : Medica Panamericana S.A, 2006. ISBN: 978-84-9835-178-1.
18. **URROZ, Carlos. 1991.** *Anatomia y Fisiologia Animal .* Mexico : Universidad Estatal a Distancia, 1991. ISBN: 9977-64-602-.
19. **VASQUEZ, Belgica, SOL, Mariano. 2010.** *Características Morfológicas de la Prostata y Glandulas Vesiculares de los Cobayos.* Chile : Universidad Tarapaca, 2010.

## Internet:

- a) **CARVAJAL, Lisardo. 2013.** El método deductivo de investigación. *El método deductivo de investigación*. [Online] Enero 18, 2013. [Cited: Mayo 22, 2015.] <http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/>.
- b) **FERNANDEZ. 2010.** La tecnica de fichaje en el procesamiento de la informacion. *La tecnica de fichaje en el procesamiento de la informacion*. [Online] Redaccion Universitaria, 2010. [Cited: Mayo 22, 2015.] <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CEUQFjAG&url=http%3A%2F%2Fintranet.ucvlima.edu.pe%2Fcampus%2Ffile%2F6001213119%2FSEP%25205%2520-%2520RU.pdf&ei=e4eRVfGWBIW1-AHT04OwCQ&usg=AFQjCNFCsoEz1iHh79a2gyzbtXciLx>.
- c) **HERNANDEZ. 2003.** METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. [Online] 2003. [Cited: Mayo 22, 2015.] [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcatarina.udlap.mx%2Fu\\_dl\\_a%2Ftales%2Fdocumentos%2Flad%2Fcalva\\_p\\_db%2Fcapitulo3.pdf&ei=fWKRYYL4CYys-AHFII5o&usg=AFQjCNHovQWimVUpEITuDArtUhVse5j](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcatarina.udlap.mx%2Fu_dl_a%2Ftales%2Fdocumentos%2Flad%2Fcalva_p_db%2Fcapitulo3.pdf&ei=fWKRYYL4CYys-AHFII5o&usg=AFQjCNHovQWimVUpEITuDArtUhVse5j).
- d) **LEON, O.G, MONTERO, I. 2002.** Metodos de Investigacion de Enfoque Experimental. *Metodos de Investigacion de Enfoque Experimental*. [Online] 2002. [Cited: Mayo 22, 2015.] [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDIQFjAD&url=http%3A%2F%2Fuam.es%2Fpersonal\\_pdi%2Fstmaria%2Fjmurillo%2FInvestigacionEE%2FPresentaciones%2FExperimental\\_doc.pdf&ei=\\_IGRVajnIsHy-AHgkYD4Cw&usg=AFQjCNHUB1x](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDIQFjAD&url=http%3A%2F%2Fuam.es%2Fpersonal_pdi%2Fstmaria%2Fjmurillo%2FInvestigacionEE%2FPresentaciones%2FExperimental_doc.pdf&ei=_IGRVajnIsHy-AHgkYD4Cw&usg=AFQjCNHUB1x).
- e) **MENDEZ. 2003.** METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. [Online] Enciclopedia Virtual, 2003. [Cited: Mayo 22, 2015.] <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>.
- f) **PARDINAS. 2005.** TESIS DE INVESTIGACION. *TESIS DE INVESTIGACION*. [Online] 2005. [Cited: Mayo 22, 2015.]

<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/tecnicas-e-instrumentos-de.html>.

- g) **PFIZER. 2010.** Manual Tecnico "Innosure". *Manuel Tecnico Innosure*. [Online] 2010. [Cited: Junio 12, 2015.] <http://www.innosure.com.ec/sites/improvac/es-EC/Pages/technicalinformation.aspx>.
- h) **POPPER, Karl. 1994.** DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA. *DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA*. [Online] 1994. [Cited: Mayo 22, 2015.] <http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-Deductivo.htm>.
- i) **TEJEDOR. 1999.** Analisis de Varianza. [Online] shilder, 1999. [Cited: Mayo 22, 2015.] <http://es.slideshare.net/cristiandiazv/anlisis-de-la-varianza>,
- j) **URREDO, E. 2009.** producción de cuyes (*cavia porcellus*) Estación Experimental Agropecuaria la Molina del Instituto Nacional de Investigaciones Agraria Del Perú. *producción de cuyes (cavia porcellus) Estación Experimental Agropecuaria la Molina del Instituto Nacional de Investigaciones Agraria Del Perú*. [Online] 2009.
- k) **VELASZO, Patricia, VISIEDO, Alejandro. 2004-2005.** Tecnicas de Esterilizacion En Pequeños Animales. *Tecnicas de Esterilizacion En Pequeños Animales*. [Online] 2004-2005. [Cited: Junio 12, 2015.] [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.uco.es%2Forganiza%2Fdepartamentos%2Fanatomia-y-anat-patologica%2Fpeques%2Fcurso01\\_05%2Festeriliza1.pdf&ei=KUygvZmQDsHKogSm5oCQDA&usg=AFQjCNEP-](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.uco.es%2Forganiza%2Fdepartamentos%2Fanatomia-y-anat-patologica%2Fpeques%2Fcurso01_05%2Festeriliza1.pdf&ei=KUygvZmQDsHKogSm5oCQDA&usg=AFQjCNEP-).

**AMERICO**

**Anexo N ° 1:** Identificación de los Tratamientos t1, t2, t3.



**Anexo N ° 2:** Identificación de los Animales



**Anexo N ° 3:** Materiales para la extracción de la muestra de sangre Pre-experimentación



**Anexo N ° 4: Desinfección del Espacio Interdigital**



**Anexo N ° 5: Incisión del Espacio Interdigital**



**Anexo N ° 6: Extracción muestra sanguínea (Espacio Interdigital)**



**Anexo N ° 7:** Aplicación de la vacuna anti-GnRH vía subcutánea.



**Anexo N ° 8:** Extracción muestra sanguínea (Punción Cardíaca) Post-experimentación



**Anexo N ° 9:** Rasurando la parte ventral en donde se va a incidir



**Anexo N° 10: Proceso de Castración**



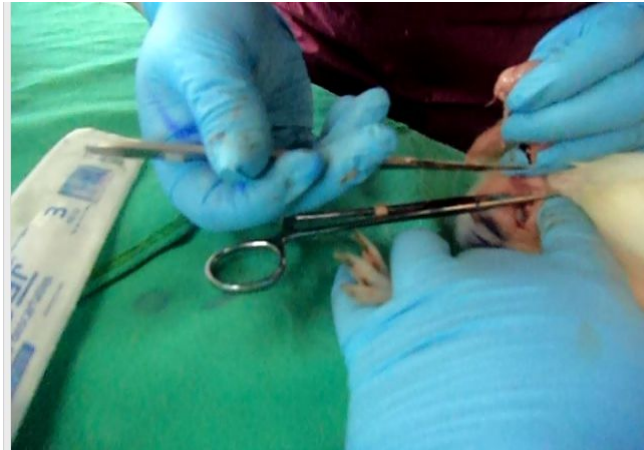
**Anexo N° 11: Extracción del Testículo Izquierdo**



**Anexo N° 12: Ligamiento del Paquete Testicular**



**Anexo N° 13:** Corte del Testículo Izquierdo



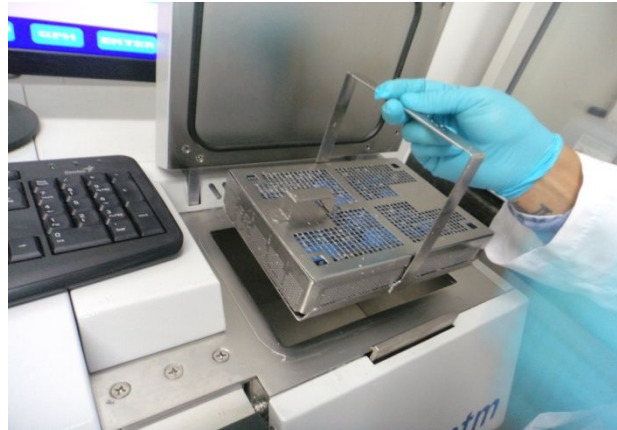
**Anexo N° 14:** Suturando la parte del escroto en punto X



**Anexo N° 15:** Colocación del tejido en el casset histopatológico



**Anexo N° 16:** Colocación de las muestras de tejido en el Histoprocador



**Anexo N° 17:** Programa para el proceso de inclusión de parafina a nivel celular

STEP	REACTIVOS	TIEMPO	TMP	PU	MX	AL
01						
02	ALCOHOL 70	3:30	0	A	2	
03	ALCOHOL 70	5:30	0	U	2	3
04	ALCOHOL 70	1:00	0	U	2	5
05	ALCOHOL 96	1:00	0	U	2	5
06	ALCOHOL 96	1:00	0	U	2	5
07	ALCOHOL 100	1:00	0	U	2	3
08	ALCOHOL 100	1:00	0	U	2	3
09	XILOL	1:00	45	U	2	
10	XILOL	1:00	55	A	2	5
11	PARAFINA	1:00	65	A	2	
12 14	PARAFINA	0:00	65	U	2	
13						
14						

Proceso AGROCALID Acabar 09:31 Miercoles 0  
Descarga del Reactivo

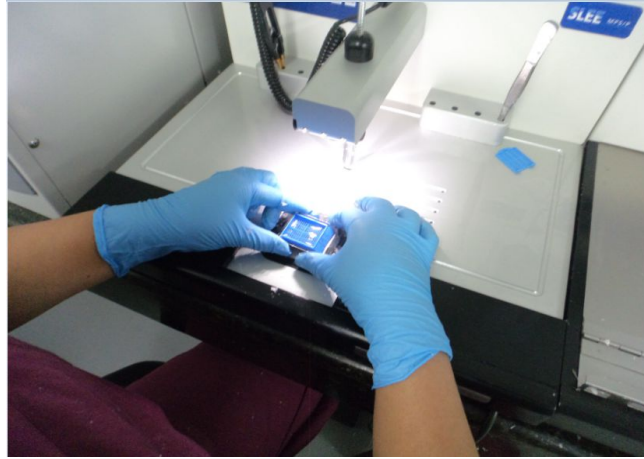
ESC + - < > ^ v CL

AOC

**Anexo N° 18:** Colocación de la parafina en la muestra



**Anexo N ° 19:** Colocación de la cubierta del casett en el molde con la muestra



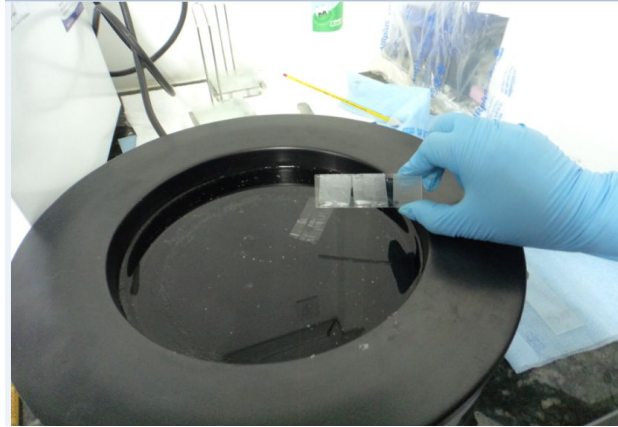
**Anexo N ° 20:** Colocación del molde en el plato frio



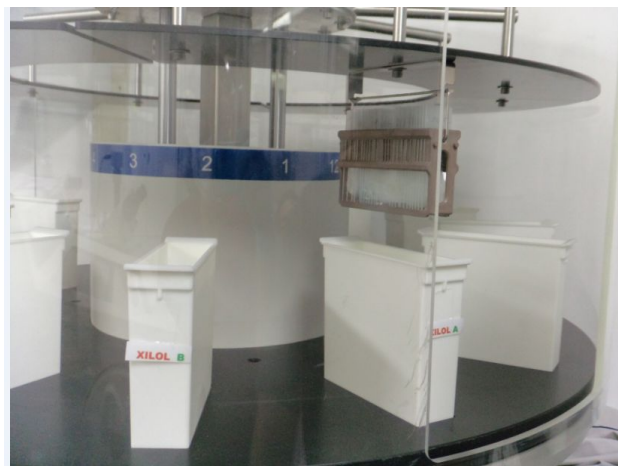
**Anexo N ° 21:** Corte y obtención de muestra de tejido



**Anexo N ° 22:** Recolección de la muestra en el portaobjetos



**Anexo N ° 23:** Maquina para el proceso de desparafinado, hidratación y tinción



**Anexo N ° 24:** Colocación de las muestras en Hematoxilina



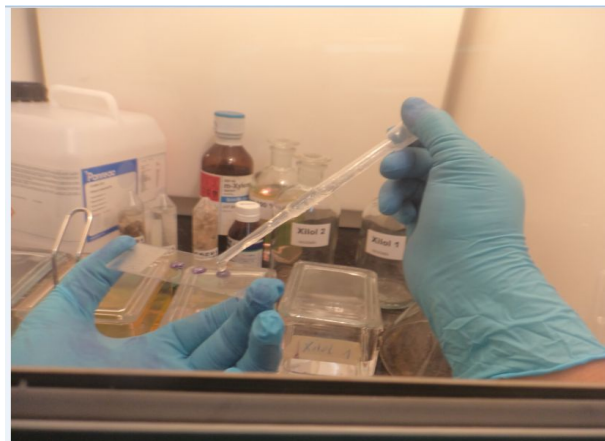
**Anexo N ° 25: Lavado de las placas histológicas**



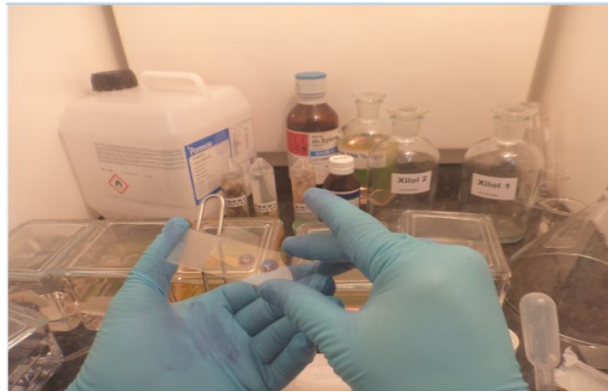
**Anexo N ° 26: Reactivos para el proceso de deshidratación y aclaración final**



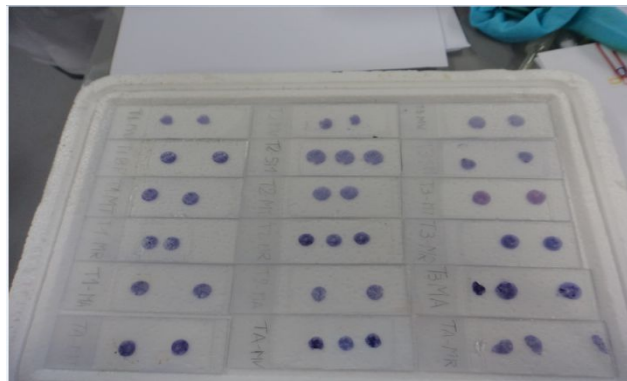
**Anexo N ° 27: Colocación del Bálsamo de Canadá Sintético**



**Anexo N° 28: Pegado del cubreobjetos**



**Anexo N° 29: Placas Histológicas listas para ser observados en el microscopio**



**Anexo N° 30: Observación de las placas histológicas de los testículos de los cobayos**



## Anexo N° 31: Exámenes Hormonales Pre-Experimentación



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



### INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 0933**  
**Nombre: IE 1**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

### HORMONAS

LH: 0,29 mUI/mL

FSH: 0,12 mUI/mL

CORTISOL AM: 6,19 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

0,95

**Método : Electroquimioluminiscencia**



Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay García**

**Orden No.: 6934**  
**Nombre: IE 2**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,34 mUI/mL

FSH: 0,17 mUI/mL

CORTISOL AM: 38,50 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

0,80

**Método : Electroquimiolumiscencia**  
**OBSERVACIONES:**



Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543844  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6935**  
**Nombre: IE 3**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

FSH: 0.18 mUI/mL  
0.35

CORTISOL AM: 57,09 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,69 ng/mL

**Método : Electroquimioluminiscencia**



**Fecha validación:** 11/04/2015 14:38:34



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6936**  
**Nombre: IE 4**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.32

FSH: 0,12 mUI/mL

CORTISOL AM: 52,30 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,71 ng/mL

**Método : Electroquimioluminiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



### INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6937**  
**Nombre: IE 5**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

### HORMONAS

LH: 0,35 mUI/mL

FSH: 0,11 mUI/mL

CORTISOL AM: 31,34 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6943**  
**Nombre: EQ1**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,25 mUI/mL

FSH: 0,17 mUI/mL

CORTISOL AM: 38,50 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,35 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLINICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6944**  
**Nombre: EQ2**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,35 mUI/mL

FSH: 0,11 mUI/mL

CORTISOL AM: 56,30 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,45 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**





**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6945**  
**Nombre: EQ3**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,37 mUI/mL

FSH: 0,16 mUI/mL

CORTISOL AM: 43,30 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,41 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6946**  
**Nombre: EQ4**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:3

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL  
0.42

FSH: 0,150 mUI/mL

CORTISOL AM: 53,20 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL  
0,33

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6947**  
**Nombre: EQ5**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,35 mUI/mL

FSH: 0,17 mUI/mL

CORTISOL AM: 43,70 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

0,48  
**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6938**  
**Nombre: T1**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.35

FSH: 0,12 mUI/mL

CORTISOL AM: 31,50 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

Método : Electroquímica



Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6939**  
**Nombre: T2**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,40 mUI/mL

FSH: 0,18 mUI/mL

CORTISOL AM: 20,05 ug/dl  
TESTOSTERONA: 0,33 ng/mL

**Método : Electroquimioluminiscencia**





**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay García**

**Orden No.: 6940**  
**Nombre: T3**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,31 mUI/mL

FSH: 0,18 mUI/mL

CORTISOL AM: 51,30 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,28 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLINICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6941**  
**Nombre: T4**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.33

FSH: mUI/mL

0.12

CORTISOL AM: 57,30 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,28 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0988543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 6942**  
**Nombre: T5**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 10/04/2015 19:37:00 Impresión: 11/04/2015 14:38:34

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,47 mUI/mL

FSH: 0,13 mUI/mL

CORTISOL AM: 52,10 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,23 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 11/04/2015 14:38:34**

Anexo N° 32: Exámenes Hormonales Post-Experimentación



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



**INFORME DE RESULTADOS**

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Bellisario Quevedo

**DR. Fernando Alay García**

**Orden No.: 9525**

**Nombre: T1 COLOR VERDE (1)**

**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

**HORMONAS**

LH: 0,28 mUI/mL

FSH: 0,97 mUI/mL

CORTISOL AM: 63,44 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,79 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32**



## INFORME DE RESULTADOS

Atencion las 24 horas  
Todos los dias del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9526**  
**Nombre: T1 BLANCO (2)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,29 mUI/mL

FSH: 0,89 mUI/mL

CORTISOL AM: 35,88 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

0,83  
**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación:** 21/05/2015 16:56:32



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9527**  
**Nombre: T1 TOMATE (3)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:31

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL  
0.28

FSH: mUI/mL  
0.90

CORTISOL AM: 31,18 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL  
0.75

**Método : Electroquimiolumiscencia**



Fecha validación: 21/05/2015 16:56:31



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLINICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9528**  
**Nombre: T1 ROJO (4)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.30

FSH: 0,99 mUI/mL

CORTISOL AM: 19,16 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

0,46

**Método : Electroquimioiúmiscencia**



Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay García**

**Orden No.: 9529**  
**Nombre: T1 AZUL (5)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:58:3

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.29

FSH: mUI/mL

0.92

CORTISOL AM: 26,54 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,56 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**

  
LABORATORIOS CLÍNICOS  
Dr. Fernando Alay /  
LABORATORIO CLÍNICO  
Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay García**

**Orden No.: 9521**  
**Nombre: T2 SIN MANCHA (2)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.29

FSH: 0,88 mUI/mL

CORTISOL AM: 63,44 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

0,03

**Método : Electroquimiolumiscencia**



Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay García**

**Orden No.: 9523**  
**Nombre: T2 ROJO (4)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,29 mUI/mL

FSH: 0,95 mUI/mL

CORTISOL AM: 35,11 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0,10 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32**



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9515**  
**Nombre: T3 VERDE**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,31 mUI/mL

FSH: 0,96 mUI/mL

CORTISOL AM: ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

22,29

Método : Electroquimi 1,91iscencia



Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLINICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9516**  
**Nombre: T3 SIN MANCHA**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:58:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.31

FSH: mUI/mL

0.92

CORTISOL AM: 47,03 ug/dL  
TESTOSTERONA: 1,8 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**

Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9517**  
**Nombre: T3 TOMATE**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

0.33

FSH: 0,98 mUI/mL

CORTISOL AM: 33,72 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

2,08

**Método : Electroquimiolumiscencia**

**Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLINICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (052) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9518**  
**Nombre: T3 MANCHA ROJA 4**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:3

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: 0,29 mUI/mL

FSH: 0,93 mUI/mL

CORTISOL AM: 23,43 ug/dL  
TESTOSTERONA: ng/mL

2,50

**Método : Electroquimiolumiscencia**



**Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32**



**LABSAG**  
LABORATORIOS CLÍNICOS



## INFORME DE RESULTADOS

Atención las 24 horas  
Todos los días del Año  
Servicio a Domicilio

R11P8 Revisión 01  
Telf: (032) 801 - 343 / 0998543944  
Marqués de Maenza y Belisario Quevedo

**DR. Fernando Alay Garcia**

**Orden No.: 9519**  
**Nombre: T3 AZUL (5)**  
**Edad:**

**Médico: DR.**  
**Procedencia: UTC**

Ingreso: 20/05/2015 15:09:00 Impresión: 21/05/2015 16:56:32

[www.laboratorioclinico-labsag.com](http://www.laboratorioclinico-labsag.com)

## HORMONAS

LH: mUI/mL

FSH: 0.29 mUI/mL

CORTISOL AM: 39,43 ug/dL  
TESTOSTERONA: 0.94 ng/mL

**Método : Electroquimiolumiscencia**

2,38



**Fecha validación: 21/05/2015 16:56:32**