



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS
ESPÍCULAS PENEANAS EN COBAYOS (*CAVIA PORCELLUS*) DESTINADOS PARA
REPRODUCTORES”**

Proyecto de investigación previa a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista

AUTORA:

Noroña Ramírez Verónica Lourdes

TUTORA:

MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

FEBRERO - 2020

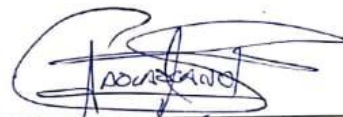
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **NOROÑA RAMÍREZ VERÓNICA LOURDES** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **"EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ESPÍCULAS PENEANAS EN COBAYOS (*CAVIA PORCELLUS*) DESTINADOS PARA REPRODUCTORES"**, siendo la MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg. tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Noroña Ramírez Verónica Lourdes
C.I: 1719380790



MVZ. Lascano Armas Paola Jael Mg.
C.I. 0502917248

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Noroña Ramírez Verónica Lourdes**, identificada/o con C.C. N° **1719380790**, de estado civil **Soltera** y con domicilio en **Machachi**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LANA EN OVINOS MARIN MAGELLAN MEAT MERINO (4M) EN EL NÚCLEO GENÉTICO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - abril 2015 - febrero 2020

Aprobación CD. - 15 de noviembre del 2018.

Tutor. - MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg.

Tema: “EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ESPICULAS PENEANAS EN COBAYOS (*CAVIA PORCELLUS*) DESTINADOS PARA REPRODUCTORES”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 07 días del mes de febrero del 2020.



Verónica Lourdes Noroña Ramirez
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ESPÍCULAS PENEANAS EN COBAYOS DESTINADOS PARA REPRODUCTORES”**, de **Noroña Ramírez Verónica Lourdes**, de la Carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 07 de Febrero del 2020



MVZ. Lascano Armas Paola Jael Mg.

C.I: 0502917248

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ; por cuanto, el o los postulantes: **Noroña Ramírez Verónica Lourdes** con el título de Proyecto de Investigación: **“EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ESPÍCULAS PENEANAS EN COBAYOS (CAVIA PORCELLUS) DESTINADOS PARA REPRODUCTORES”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga 07 de febrero del 2020

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)

Nombre: DR. MG. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza
CC: 0501880132



Lector 2

Nombre: MVZ. MG. Cristian Neptalí Arcos Álvarez
CC: 1803675634



Lector 3

Nombre: MVZ. MTR Edie Gabriel Molina Cuasapaz
CC: 1722547278

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme en la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Dra. Paola Lascano, principal colaboradora durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo

Noroña Ramírez Verónica Lourdes

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi familia quien ha sido un apoyo fundamental en mi desarrollo personal como profesional, quienes siempre me guiaron en todos los pasos de mi vida, enseñándome a no rendirme, permanentemente dándome la fuerza necesaria para no decaer y seguir por el buen camino, y cumplir con todas mis metas que me las he propuesto.

Noroña Ramírez Verónica Lourdes

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ESPÍCULAS PENEANAS EN COBAYOS DESTINADOS PARA REPRODUCTORES”

Autora: Noroña Ramírez Verónica Lourdes

RESUMEN

La siguiente investigación determinó la influencia de la testosterona sobre el crecimiento espicular en cobayos (*Cavia porcellus*). Se utilizaron N: 16 machos en pubertad de aproximado de 3 meses con un peso de 800 a 1000 gramos, de conformación de Tipo A y pelaje tipo 1 los cuales fueron separados al azar en grupos de cuatro, bajo las mismas condiciones de alimentación y mantenimiento, conservando un grupo testigo (T0) y tres experimentales (T1, T2, T3); los demás fueron inoculados una sola vez con Undecanoato de Testosterona (testosterona exógena), se inoculo con tres dosis en miligramos de 8(T1), 12(T2) y 16(T3) intramuscular la cual forma un depósito donde el medicamento se va a liberar gradualmente durante un tiempo, previa a la inoculación se procedió a tomar una muestras sanguínea a través de la punción cardiaca y medir el tamaño espicular en milímetros cada siete días durante un periodo de treinta días, para observar el crecimiento y comparar los tratamientos donde en la quinta observación el T3 nos da como resultado en la media de 0.43 siendo el valor más alto en comparación del T0 con media de 0.3; hasta la quinta observación se procede a realizar la siguiente toma de muestra sanguínea para medir testosterona. Por lo tanto, se concluye que la testosterona influye en el desarrollo espicular.

Palabras clave: Cobayos, Testosterona, Espículas Peneanas, pubertad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EFFECT OF TESTOSTERONE ON THE DEVELOPMENT OF PENILE SPICULES (CAVIA PORCELLUS) IN GUINEA PIGS INTENDED FOR BREEDING".

Author: Noroña Ramírez Verónica Lourdes

ABSTRACT

This research determined the influence of testosterone on spinal growth in guinea pigs (*Cavia porcellus*). Sixteen males in puberty of approximately three months used with a weight of 800 to 1000 grams of conformation of Type A and coat type 1, which were separated at random in groups of four. Under the same conditions of feeding and maintenance, they are conserving a control group (T0) and three experimental ones (T1, T2, T3). The others were inoculated only once with Testosterone Undecanoate (exogenous testosterone), which inoculated with three doses in milligrams of 8(T1), 12(T2), and 16(T3) intramuscularly which formed a deposit where the drug was to be released gradually over time. Before inoculation, a blood sample was taken through the cardiac puncture, and the spicular size was measured in millimeters every seven days during thirty days, to observe the growth and compare the treatments wherein the fifth observation the T3 results in the mean of 0.43 being the highest value compared to T0 with a mean of 0.3; until the fifth observation, the next blood sample is taken to measure testosterone. Therefore, it concluded that testosterone influences spicular development.

Keywords: Guinea Pigs, Testosterone, Penile Spicules, Puberty.

ÍNDICE PRELIMINAR

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	
¡Error! Marcador no definido.	
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN DEL PROYECTO.....	x
ABSTRACT.....	xi

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 INFORMACIÓN GENERAL	1
2 RESUMEN DEL PROYECTO	1
3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4.1 Beneficiarios Directos.....	2
4.2 Beneficiarios Indirectos	3
5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5.1 Formulación del Problema.....	4
6 OBJETIVOS	4
6.1 Objetivo General.....	4
6.2 Objetivos Específicos.....	4
7 Actividades y Sistema de Tareas en Relación a los Objetivos Planteados	5
8 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
8.1 Generalidades.....	6
8.1.1 Orígenes	6
8.1.2 Clasificación zoológica.....	6
8.1.3 Razas de cobayos	7
8.1.4 Clasificación por la Conformación:	7
8.2 Aparato Reproductor del Macho.....	8
8.2.1 Glándulas Accesorias.....	8
8.2.2 Testículos	9
8.3 Pene.....	11
8.4 Espículas Peneanas	12
8.5 Características Reproductivas	13
8.5.1 Pubertad	13
8.5.2 Ciclo Estral	13
8.5.3 Ovulación.....	14
8.5.4 Cópula.....	14

8.5.5	Empadre	15
8.6	Nutrición y Alimentación	15
8.7	Toma de muestra de sangre.....	16
9	HIPOTESIS	16
10	MATERIALES Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
10.1	Materiales.....	17
10.1.1	Físicos	17
10.1.2	Químicos	17
10.1.3	Biológicos	17
10.2	Metodología de la Investigación.....	17
10.2.1	Modalidad de la Investigación.....	17
10.2.2	Métodos de investigación	18
10.2.3	VARIABLES A EVALUAR	18
10.2.4	Área de investigación.....	18
10.2.5	Medicamento	19
10.2.6	Diseño experimental	19
10.2.7	Unidades Experimentales	20
10.2.8	Tratamientos	20
11	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	21
11.1	Valoración del crecimiento espicular.....	21
11.2	Valoración de testosterona	23
11.3	Valores de Parámetros de Producción	24
12	IMPACTOS (TÉCNICO, SOCIAL O ECONÓMICO)	26
12.1	Impacto Técnico.....	26
12.2	Impacto Social	26
12.3	Impacto Económico	26
13	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	27
14	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
14.1	Conclusiones.....	28
14.2	Recomendaciones	29
15	BIBLIOGRAFÍA	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	5
Tabla 2: Clasificación Taxonómica de los cobayos.....	6
Tabla 3: Características óptimas para el empare 15	15
Tabla 4: Análisis de Varianza (diseño experimental).....	19
Tabla 5: Tamaño de espícula peneana de 60 a 90 días de edad.....	21
Tabla 6: Exámenes de Testosterona.....	23
Tabla 7: Parámetros de Producción.....	24
Tabla 8: Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación.....	27
Tabla 9: Costos individuales en la aplicación del tratamiento y los exámenes de nivel de testosterona.....	27

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Ubicación del proyecto.....	19
Gráfico 2: Tamaño de la espícula peniana de 60 a 90 días.....	22
Gráfico 3: Valores de testosterona en la sangre de los tratamientos post y pre inoculación de testosterona exógena.	23
Gráfico 4: Descripción grafica de los porcentajes de los parámetros de producción ..	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aval de Traducción	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2: Hoja de Vida del Tutor	2
Anexo 3: Hoja de vida del Estudiante	6
Anexo 4: Limpieza y desinfección de las instalaciones	7
Anexo 5: Separación de los animales por grupos	8
Anexo 6: Extracción de Muestra Sanguínea.....	9
Anexo 7: Inoculación de Testosterona Exógena	10
Anexo 8: Medición espicular	11
Anexo 9: Resultados de los niveles de testosterona, pre al tratamiento	12
Anexo 10: Valoración de testosterona post inoculación del medicamento	15
Anexo 11: Hoja de campo del desarrollo espicular de los tratamientos	18
Anexo 12: Hoja de campo del peso inicial y final de los tratamientos	19

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “Efecto de la Testosterona sobre el Desarrollo de las Espículas Peneanas en Cobayos destinados para Reproductores”

Fecha de inicio: Septiembre 2019

Fecha de finalización: Febrero 2020

Lugar de Ejecución: Provincia de Pichincha

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Caracterización y mejora de los sistemas de producción agropecuaria en el Ecuador.

Equipo de Trabajo:

Verónica Lourdes Noroña Ramírez (anexo 1)

MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg. (anexo 2)

Tutor del proyecto:

MVZ. Paola Jael Lascano Armas Mg.

Área de Conocimiento: Agropecuario

Línea de investigación: Fisiología Animal y Reproducción

Sub líneas de investigación de la Carrera: Fisiología, niveles de testosterona y producción animal

2 RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto contribuyó al conocimiento reproductivo, mantenimiento y mejora de los cobayos destinados a la reproducción en la región centro del país, a partir de la evaluación del crecimiento de la espícula peneana y su interacción con los niveles de testosterona de los individuos, siendo la espícula uno de los componentes principales en la fase de reproducción de la especie, por lo que es necesario tener información que determine su valor

ancestral, fisiológico y social dentro del manejo productivo - reproductivo, nutricional, para luego en posteriores investigaciones poder indagar en su crecimiento por genética, ambientales, manejo como a su vez conocer su regeneración.

Hay que tomar en cuenta que en la actualidad la evaluación y selección de reproductores es uno de los parámetros más esenciales que se debe hacer al momento del empadre, ya que esto determina la eficiencia, sostenibilidad y sustentabilidad de las explotaciones comerciales de cobayos.

3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El siguiente proyecto manejó como objetivo la determinación y análisis de los niveles de testosterona en el desarrollo de espículas peneanas en cobayos destinados para la reproducción, ya que son considerados un ingreso económico de las familias que viven en los sectores rurales.

La producción de cuyes constituye actualmente un rubro importante dentro de la economía campesina convirtiéndose en la actualidad en una de las actividades pecuarias con mayores perspectivas de crecimiento en los países del área andina por la demanda local y externa existente.

La población de la Sierra Ecuatoriana en donde se concentra la producción de cuyes al igual que de otros países andinos realiza mayoritariamente la crianza a un nivel familiar dirigida a la subsistencia de la familia como nulos o escasos excedentes comercializables y familiar-comercial que usa una mayor cantidad de insumos y genera excedentes comercializables.

4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Beneficiarios Directos

El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

4.2 Beneficiarios Indirectos

Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular en las asignaturas de bioquímica, genética, zootecnia.

Otros pobladores de la provincia vinculados a la producción de los animales en estudio.

5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. El consumo anual es de 116 500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones. (1)

De acuerdo con una proyección realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y los resultados del Censo Agropecuario efectuado en el 2016 se determina que la producción total en el país en ese año fue de 6,6 millones. Azuay ocupa el primer lugar de producción con 1 661 998 cuyes el año pasado, según la proyección del INEC. Tungurahua se ubica en el segundo puesto. (2)

Un estudio elaborado por el Consejo Provincial de Tungurahua, que maneja en su estrategia Agropecuaria la Red del Cuy, al menos 1 500 personas están dedicadas a la crianza, faenamamiento y comercialización del cuy. Ellos son parte del Consorcio Provincial del Cuy. Los técnicos de la entidad estiman que 1 465 912 ejemplares crecen en los galpones grandes, medianos y pequeños en la provincia. Mensualmente 36 000 animales se venden en pie de cría (para iniciar un nuevo negocio familiar), faenados y empacados al vacío.

Los principales mercados de consumo son Azuay, Pichincha, Imbabura, Bolívar y otras provincias. Además, se envía a través de terceros a Estados Unidos.

La crianza y comercialización de cuyes ayuda a mejorar la economía de las familias, debido a que entregan en forma directa al comprador, es decir, se dejó fuera al intermediario.

En la actualidad, un cuy de 1 200 kilogramos cuesta USD 6,25 cada uno. (3)

La selección de reproductores machos para empadre es un proceso que determina la sustentabilidad de las empresas que se dedican a la producción de esta especie que como vemos es muy apetecida en el centro sierra, por lo tanto, se ha evidenciado que el crecimiento espicular en roedores es determinante en la libido de los mismos y características sexuales, esta investigación determino que la espícula de los cobayos (roedores) presenta una actividad estrecha con las características sexuales.

5.1 Formulación del Problema

¿Cómo influye la testosterona en el crecimiento de las espículas peneanas en los cobayos?

6 OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la testosterona sobre el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos destinados para reproductores, a través de la inoculación de Testosterona Exógena, y así visualizar el crecimiento espicular.

6.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la aplicación de testosterona en tres dosis (8 mg, 12 mg, 16 mg), mediante la inoculación.
- Evaluar el desarrollo de las espículas peneanas previo a la inoculación y post inoculación de la testosterona, mediante la observación y medición directa para determinar su diferenciación.
- Determinar su funcionalidad hormonal de la espícula peneana durante el proceso, mediante exámenes de laboratorio evidenciando la concentración de la testosterona y como esta influyo en el peso del animal.

7 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

OBJETIVOS ACTIVIDAD (TAREAS) RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	ACTIVIDAD (TAREAS)	OBJETIVOS ACTIVIDAD (TAREAS) RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (TÉCNICAS E INSTRUMENTO S)
Evaluar la aplicación de testosterona en tres dosis (8 U, 12 U, 16 U), mediante la inoculación.	Separar los tratamientos e inocular el medicamento según el grupo.	Separación e identificación de cada cobayo. Inoculación intramuscular de la testosterona.	Medicamento Nebido, jeringa de insulina,
Evaluar el desarrollo de las espículas peneanas previo a la inoculación y post inoculación de la testosterona, mediante la observación y medición directa para determinar su diferenciación.	Análisis del crecimiento espicular previo a la inoculación de testosterona.	Medir semanalmente el crecimiento espicular.	Observación directa
Determinar los niveles su funcionalidad hormonal de la espícula peneana durante el proceso, mediante exámenes de laboratorio evidenciando la concentración de la testosterona.	Recolectar muestras sanguíneas a través de punción cardiaca.	Resultados del laboratorio.	Nanogramos/miligramos

Elaborado por: Noroña Verónica (2020)

Fuente: Directa

8 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Generalidades

8.1.1 Orígenes

El cuy es originario de Sudamérica específicamente de la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron, posterior a la conquista los españoles y mestizos continuaron con su crianza y cuidado. (3)

La vida del cuy puede llegar a los 4 años y como máximo de 7 a 8 años; sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos siendo ventajoso para su rápido crecimiento hasta alcanzar el tamaño adulto. La alimentación se basa principalmente en forraje verde y en los sistemas de producción comercial se ha incorporado el uso de concentrados para acelerar su crecimiento completando así su ración alimenticia. El cuy es uno de los pocos animales junto con los primates y el hombre que no pueden sintetizar la vitamina C.

8.1.2 Clasificación zoológica

Tabla 2: Clasificación Taxonómica de los cobayos

<i>Reino</i>	Animal
<i>Clase</i>	Mamífero
<i>Orden</i>	Roedores
<i>Suborden</i>	Hystricomorpha
<i>Familia</i>	Caviidae
<i>Género</i>	Cavia
<i>Especie</i>	Cavia porcellus (Linnaeus 1758) o Cavia cobayo
	Cavia aperea (Erxleben 1777)
	Cavia aperea azarae (Lichtenstein)
	Cavia cutleri (King)

Fuente: Vivas 2013 (4)

8.1.3 Razas de cobayos

Realmente es difícil establecer razas definidas en la cría de cuyes debido que en nuestro país se desconoce los diferentes tipos raciales que se encuentran. Se clasifican por su conformación, forma y longitud del pelaje y tonalidades de pelaje. En Perú. Inicio durante la década del 60 del siglo XX seleccionaron individuos que se ajustaran a las condiciones productivas de manera que después de varios años de trabajo se produjeron las líneas mejoradas Perú, Inti y Andina. (1)

8.1.4 Clasificación por la Conformación:

- Tipo A: Corresponde a cuyes mejorados que tiene una conformación marcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. Tiene buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresan el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responde a un buen manejo y tiene buena conversión alimenticia.
- Tipo B: Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo poco profundo y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tiene mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.

8.1.4.1 Clasificación según Pelaje

TIPO 1: Con un pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, con un remolino que puede estar o no presente en la frente. Este es uno de los tipos que presentan mejores características para producción de carne.

TIPO 2: De pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que acrecienta la apariencia del animal. Tiene buenas características para producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1.

TIPO 3: Posee pelo largo, liso, pegado al cuerpo. No es recomendable para producción de carne debido a que la mayoría de nutrientes los utiliza en el crecimiento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento.

TIPO 4: Con pelo ensortijado o erizado de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo áspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado.

8.1.4.1.1 Clasificación por coloración del Pelaje

- Pelaje simple: Pelaje de color único distribuido en todo el cuerpo, se pueden encontrar de colores blanco, bayo, alazán, negro, estos con algunas variaciones.
- Pelaje compuesto: Cuyes que poseen pelaje de dos o más colores donde se encuentran colores como; moro (blanco con negro), lobo (bayo y negro), ruano (alazán y negro).
- Overos: Pelos con combinaciones de dos colores, donde hay presencia de un color moteado blanco, ya se predominante o no.
- Fajados: Los colores se observan divididos en franjas de distintas tonalidades.
- Combinados: Poseen zonas que tienen forma irregular y de distintos colores.

8.2 Aparato Reproductor del Macho

8.2.1 Glándulas Accesorias

Próstata

En el cobayo se encuentra ubicada dorsal a la uretra, está constituida por una masa de tejido glandular cubierta por una delgada capsula de tejido fibroso y células musculares lisas. “Su tamaño aproximado es de 20 mm de largo x 15 mm de diámetro con un peso aproximado de 0,9 g.” (5)

La secreción prostática contiene fosfatasas ácidas, prótidos, lípidos y hexosas.

Glándulas vesiculares

“Anatómicamente son dos estructuras tubo-lobulares que miden aproximadamente 100 mm de longitud, con diámetro de 5 mm y un peso de 1,5 g”. (6)

Se encuentran localizados sobre la cara dorsal de la uretra, relacionándose ventralmente con los conductos deferentes y la cara dorsal de la vejiga.

“La porción caudal de estas glándulas está cubiertas por la cara ventral de las glándulas coaguladoras dificultando la visibilidad de los conductos excretores ya que estos desembocan tanto craneal y medialmente a los conductos prostáticos y los de la glándula coaguladora caudal a los conductos deferentes en la uretra”. (5)

8.2.2 Testículos

“Los testículos se encuentran ubicados en la cavidad abdominal a ambos lados de la vejiga, su forma es ovoide; cuando el macho se excita estos testículos descienden a la región inguinal hacia el escroto en donde se encuentra una porción del músculo cremáster que es aquel que permite la migración de los testículos desde la región abdominal”. (7)

“El testículo posee funciones básicas como la endocrina (producción de hormonas) y exocrina (producción de espermatozoides). El 85-90% del interior del volumen testicular está constituido por túbulos seminíferos y su epitelio germinal, lugar donde se producen los espermatozoides y sólo el 10-15% está ocupado por el intersticio, donde se produce la testosterona”. (8)

8.2.2.1 Testosterona

Es la hormona que interviene en la diferenciación sexual, crecimiento y normal funcionamiento de los órganos sexuales primarios y secundarios del macho.

Testosterona Endógena:

“La testosterona es la hormona sexual masculina sintetizada a partir del colesterol y segregada por las células intersticiales de Leydig en los testículos y en menor cantidad en las glándulas adrenales, pudiéndose encontrar en cantidades menores en las hembras”. (9)

“Es regulada a través de la retroalimentación hormonal que requiere señales del hipotálamo y la glándula pituitaria, y su liberación está regida por la hormona LH”. (10)

“Durante la evolución sexual del cobayo se observa cambios en su capacidad biosintética de las hormonas sexuales. La producción de testosterona se incrementa paulatinamente con la edad desde la inmadurez hasta la pubertad alcanzando aquí sus niveles máximos y manteniéndose en el animal adulto.” (8)

“La vida media de la testosterona es estable durante todo el período de la pubertad, la tasa de conversión a la androsterona permanece estable excepto entre los días 50 y 60 pudiéndose también encontrar un aumento lineal en el plasma, así como un incremento en el peso testicular y vesículas seminales”. (11)

“Las alteraciones en la actividad androgénica durante el desarrollo pueden afectar drásticamente el peso y el tamaño de los testículos y los órganos accesorios, así también; la separación balano prepucio, la producción de espermatozoides y el saliente de las espículas del pene.” (12)

La testosterona cumple funciones como:

- Estimulan y aceleran la espermatogénesis.
- Favorece el crecimiento, desarrollo y actividad secretora de los órganos sexuales accesorios (próstata, glándulas vesiculares, glándulas bulbo uretrales), y el pene.
- Estimulan el desarrollo de las características sexuales secundarias del macho (forma del cuerpo, sonidos que emite, etc.).
- Estimula el comportamiento sexual y el lívido del macho.
- Prolongan la vida de los espermatozoides en el epidídimo.
- “En el cuy, a los 30 días después de la castración los espermatozoides mantienen su motilidad; si se tratan con testosterona aquella se alarga hasta los 70 días”. (10)

Post destete, cobayos enteros prepúberes incrementan sostenida y aceleradamente los niveles basales de testosterona total pasando de $0,76 \pm 0,07$ ng/ml a los 30 días de edad a $2,445 \pm 0,16$ ng/ml a los 65 días, luego continua el incremento de manera más lenta interrumpido por un descenso entre los días 65 a 79 en donde baja a $1,608$ ng/ml $\pm 0,14$ para luego alcanzar el valor promedio más elevado de $2,488$ ng/ml a los 93 días de edad en donde los animales alcanzan su madurez. Este episodio de descenso se presenta de manera proporcional y similar en los animales extirpados lo que puede sugerir que la producción de testosterona sigue un mismo patrón de comportamiento. (13)

Testosterona Exógena:

La aplicación de testosterona exógena mejora el crecimiento de estructuras anatómicas del macho como es el pene; en ratas castradas en la pubertad se encontró que administrando testosterona exógena aumentó el peso, longitud y ancho del pene. (14)

Los andrógenos pueden afectar la formación y crecimiento del pene en diferentes tiempos, y este efecto solo ocurre en la última etapa gestacional y en la pubertad. (13)

Una de las sustancias más empleadas en el tratamiento del déficit anormal de testosterona, así como en el déficit del crecimiento y desarrollo de los órganos sexuales, es la testosterona. Dentro de ella podemos elegir entre diferentes tipos, cada una con propiedades y velocidad de actuación diferentes.

El undecanato de testosterona es un éster del andrógeno natural de testosterona, inyectable en aceite, diseñado para liberar la testosterona lentamente desde el lugar de la inyección intramuscular, manteniéndose en el torrente sanguíneo a lo largo de 6-10 semanas. Dado que este es un andrógeno de acción prolongada, es un elemento muy bien recibido por el organismo, ya que se debe administrar cada 10 a 14 semanas. La testosterona se transforma en el hígado y se elimina por vía renal y en una pequeña parte junto con las heces. (15)

8.3 Pene

Es el órgano copulador del cobayo macho. El pene presenta la túnica albugínea delgada, los cuerpos cavernosos y esponjosos están ligeramente desarrollados lo cual permite una ligera erección por turgencia. Durante la erección se produce un alargamiento debido a la contracción del músculo isquiocavernoso el mismo que permite que el glande se dirija hacia adelante. (16)

Desde su extremidad proximal hasta la distal se denomina raíz, cuerpo y glande; además existe un hueso en este órgano. El glande se encuentra contenido en un saco que está tapizado por un epitelio de transición formado por células epiteliales y están recubiertos por una capa de queratina, posee dos aberturas externas distales, una dorsal y una ventral que corresponden al meato urinario y al saco intromitente respectivamente del cual se desprenden diminutas espículas de tejido cornificado dirigidas en craneal.

El hueso del pene es una placa alargada dorso ventralmente delgada que tiene una forma similar a una uña, se relaciona internamente a la superficie ventral del glande. (10)

8.4 Espículas Peneanas

Los roedores histricomorfos poseen en el glande del pene dos espículas queratinizadas en forma de cono, denominadas procesos estiloides, contenidas en una estructura sacular retraible denominada prepucio. (17)

Se encuentra en un saco que está tapizado internamente por un epitelio de transición formado por células epiteliales recubiertas por una capa definida de queratina a las cuales son nombradas como espinas o escamas peneanas; en el interior del saco del glande también hace mención de la presencia de un par de procesos estiloides o espículas de naturaleza córnea indicando que con la edad agudizan sus extremos, se vuelven divergentes y en algunos casos asimétricas. (14)

Por otra parte; roedores como la rata también presentan en su pene un epitelio estratificado con espinas las cuales son protuberancias cornificadas que emergen de folículos en el epitelio del pene, las cuales están constituidas por queratina de manera similar al cabello de los humanos. Estas espinas son delgadas de aproximadamente 4000-5000 μm de longitud. (18)

“La longitud de las espículas peneanas es $1100 \pm 600 \mu\text{m}$ al mes de vida del cobayo, $3400 \pm 600 \mu\text{m}$ a los dos meses, $3200 \pm 500 \mu\text{m}$ a los tres meses y $3600 \pm 900 \mu\text{m}$ a los cinco meses. El patrón de desarrollo de estas estructuras espiculares no se conoce, se ha sugerido que siguen un patrón de desarrollo prepuberal porque son andrógeno sensible. La dependencia hormonal de estas estructuras peneanas ha sido demostrada mediante la castración que provoca una regresión y desorganización a una velocidad moderadamente rápida y posterior a esta por medio de la restitución hormonal con andrógenos se invierte el efecto generado por dicha castración”. (8)

Al realizar un análisis longitudinal detallado en donde demostraron que las espículas del pene en ratas es igual que el tejido testicular sigue un modelo de desarrollo postnatal caracterizado por cambios morfológicos específicos con aumentos graduales de los niveles de testosterona en el plasma. Se muestran una estrecha asociación temporal entre el crecimiento gradual en los niveles de testosterona y el crecimiento progresivo de los folículos hasta formar las espículas en el pene. (19)

La presencia de las espículas del pene en muchos roedores y carnívoros ha sido correlacionada con la capacidad del macho para inducir el reflejo de ovulación en las hembras, pero las cobayas ovulan espontáneamente. Se han propuesto dos funciones principales para estas proyecciones queratinizadas:

- Para estimular la vagina durante la copulación y promover los procesos neuroendocrinos que resultan en la ovulación y / o la etapa progestacional.
- Para ayudar a eliminar los tapones que ellos u otros machos, depositan durante eyaculaciones anteriores, promoviendo así la fertilidad de la eyaculación subsiguiente.

La extirpación de las espículas del pene disminuye la producción de testosterona total a niveles similares al efecto de la castración pudiendo reemplazarla en la práctica zootécnica de crianza, teniendo relación con el desarrollo de las vesículas seminales el que se ve afectado provocando un menor desarrollo; el desarrollo testicular no se ve afectado. (20)

En la zona rural del Ecuador como técnica ancestral se realiza la extirpación de las espículas peneanas con la finalidad de esterilizar al cobayo y disminuir su agresividad. Se ha establecido una relación entre la presencia de las espículas peneanas y el porcentaje de fertilidad; encontrándose resultados diferentes. (13)

8.5 Características Reproductivas

8.5.1 Pubertad

La pubertad significa el inicio del funcionamiento de los órganos reproductores y está influenciada en gran medida por el peso del animal, resultado de su manejo y carga genética, la pubertad en las hembras suele presentarse a los 25 - 45 días de edad y en los machos a los 50 días aproximadamente. (21)

8.5.2 Ciclo Estral

El ciclo estral corresponde al intervalo entre la aparición de un celo y el siguiente, su duración en cuyes es muy variable y oscila entre los 13 y 20 días, aunque su mayor frecuencia se registra entre 14 y 17 días. Dicho ciclo presenta cuatro fases: proestro, estro o celo,

metaestro y diestro, la duración promedio de cada fase es la siguiente: proestro 13-9 horas, estro o celo 8-3 horas, metaestro 20-4 horas y diestro 14-7 días. (22)

8.5.3 Ovulación

La ovulación en roedores puede producirse esencialmente por dos medios:

- De forma espontánea (estacional o continuamente)
- Por inducción tras el apareamiento.

Las hembras de los mamíferos con ovulación inducida normalmente demuestran un crecimiento espontáneo de los folículos, pero sin la cópula y la estimulación mecánica de la vagina y el cuello uterino con el pene, no ovularán., además este tipo de ovulación es un rasgo que sería adaptativo en situaciones en las que las oportunidades de apareamiento son impredecibles por lo que las ovulaciones no se desperdician cuando no hay compañeros adecuados y las hembras entran rápidamente en condiciones reproductivas para establecer su propia colonia. (21)

El apareamiento entre animales dispersantes y la inducción de la ovulación puede proporcionar oportunidades inmediatas para la concepción.

La ovulación en cuyes es espontánea, ocurre 10 horas después de iniciado el celo y los óvulos tienen aproximadamente 15 horas de vida a diferencia de los espermatozoides que viven 30 horas. Inmediatamente después del parto de 3 a 4 horas en aproximadamente un 70% de la población de hembras se produce un celo conocido como celo postparto que por lo general cuenta con una mayor tasa ovulatoria lo cual hace más fértiles a las hembras de esta especie existiendo en consecuencia madres lactantes y gestantes a la vez. (22)

8.5.4 Cópula

La cópula se realiza en cualquier época del año y generalmente es por las noches, al final de la cópula el macho secreta sustancias provenientes de las glándulas coaguladoras que forma un tapón vaginal color blanco cremoso de 2,5 cm de largo por 1 cm de ancho aproximadamente, este tapón es expulsado por las hembra horas después y es muy apetecido para consumirlo por los animales por lo que resulta difícil de encontrarlo. El tapón vaginal evita el reflujó del semen que fue dejado en la vagina y su presencia es signo evidente de haber ocurrido la cópula. (23)

8.5.5 Empadre

El empadre es la acción de juntar a las hembras con el macho cuando han cumplido la edad y el peso recomendado para iniciar el proceso de reproducción.

La relación macho/hembras en animales jóvenes es de 1 a 8 y en animales mayores de 6 meses en los que se hayan comprobado su eficiencia como reproductores se pueden aparear con un número de 10 hembras. (3)

Un macho puede trabajar con 10 o 12 hembras durante un año y medio sin inconveniente alguno; sin embargo, deben verificarse constantemente las pariciones responsables de cada macho en cada poza, esto con el propósito de proceder a efectuar el cambio de los machos cuando bajan su fertilidad.

Es poco conveniente postergar demasiado el empadre pues las hembras de más de cinco meses de edad pueden tener problemas corriendo el riesgo de soldar sus articulaciones ilio-sacro-pelvianas lo que provocaría partos distócicos con mortalidad de crías y madres.

Tabla 3: Características óptimas para el empadre

Sexo	Edad	Peso	Condiciones Externas
Hembra	80-100 días Promedio 90 días	550 a 750 gramos	Buen estado de carnes
Macho	Sanos 90-120 días Promedio 105 días	850 a 1000 gramos	

Fuente: Montes A.; 2012 (23)

8.6 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

La alimentación apropiada para los cobayos es uno de los aspectos fundamentales para conseguir una producción eficiente, por lo tanto, se debe garantizar el suministro de forraje de excelente calidad, agua fresca y en lo posible suplementar con concentrados.

“Se deberá tener en consideración que es una especie herbívora monogástrica que tiene dos tipos de digestión: enzimática a nivel del estómago e intestinal delgado y microbiana a nivel

del ciego, su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia, otro aspecto propio de esta especie es la cecotrófia que consiste en la ingestión de las cagarrutas blandas lo que permite aprovechar o reciclar de mejor manera los nutrientes de los alimentos.” (24)

El cuy consume en forraje verde 30 % de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. (25)

8.7 TOMA DE MUESTRA DE SANGRE

La obtención de una muestra en buenas condiciones dependerá de la asepsia, la sujeción del paciente, la técnica para la extracción de sangre; así como también la manipulación y remisión de las muestras.

En algunas especies de animales como el cuy (*Cavia porcellus*), la colección de muestras de sangre es difícil, puesto que esta debe realizarse por medio de punción cardiaca y podría provocar la muerte del animal si no se realiza adecuadamente. Además, en esta misma especie, dadas las características de su hemograma, la coagulación de la sangre es muy rápida. (26)

Antes de que comience la recolección de sangre, se deben determinar:

El volumen de sangre deseada: El volumen de sangre circulante promedio de un conejillo de Indias es de 75 ml por kg de peso corporal. Como una regla general, es seguro eliminar hasta un 10% del volumen de sangre de forma normal y saludable, lo que significa que 6.5-7.5 ml de sangre por kg de peso corporal se puede recoger una vez en 3-4 semanas. Este período permite al animal recuperarse de posibles efectos adversos ocasionados. (27)

El sitio apropiado de la colección: pequeños volúmenes se pueden obtener de la vena safena medial (menos de 2,00 ml), de la vena yugular y cava craneal se pueden recolectar hasta 1-2 ml de sangre, y volúmenes mayores se los obtiene mediante punción cardiaca. (28)

9 HIPOTESIS

- El desarrollo de las espículas peneanas en los cobayos **SI** es dependiente de la testosterona.
- El desarrollo de las espículas peneanas en los cobayos **NO** es dependiente de la testosterona.

10 MATERIALES Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1 Materiales

Los materiales utilizados en la siguiente investigación se van a clasificar en materiales físicos, químicos y biológicos;

10.1.1 Físicos

- Materiales de construcción, limpieza, desinfección y alimentación.
- Materiales de oficina y acondicionamiento como hojas de campo, letreros de identificación, calculadora, esferos, cámara, computadora, balanza.
- Materiales de protección como guantes de inspección, overol, mandil, mascarilla, botas y cofia.
- Materiales de campo mesa, jeringas de insulina, agujas vacutainer de 3 ml, tubos vacutainer de suero, gradilla, geles refrigerantes, cooler, alcohol y algodón.

10.1.2 Químicos

- Materiales para la investigación: Undecanoato de testosterona (Nebido)
- Materiales para la salud: Desparasitante.

10.1.3 Biológicos

- Cobayos

10.2 Metodología de la Investigación

Son un conjunto de procedimientos que para alcanzar sus objetivos se rigen en una investigación que requiere de habilidades y procedimientos para su indagación. Por lo que el propósito del presente proyecto investigativo se efectúa en conocer la influencia de la testosterona sobre el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos (*cavia porcellus*) destinados para reproductores.

10.2.1 Modalidad de la Investigación

Para el desarrollo del estudio se aplicó diferentes modalidades de investigación, las mismas que se especifican a continuación:

Investigación de campo: Este tipo de investigación es utilizado para realizar la dosis del medicamento a inocular y obtener los datos directamente del área de estudio.

Investigación bibliográfica: Se utiliza para el conocimiento de los cobayos los cuales poseen la espícula peneana, como influye en la fertilidad y proliferación de crías y su funcionamiento, se buscará a través del análisis de documentos, artículos, etc.

10.2.2 Métodos de investigación

- **Método inductivo:** Se utiliza el método inductivo partiendo de casos particulares para llegar a una proposición general. El uso del razonamiento inductivo fue y es de gran importancia en el trabajo científico en general, ya que consiste en la recolección de datos sobre casos específicos y su análisis para crear teorías o hipótesis.
- **Método de observación:** permitió observar el crecimiento espicular.
- **Método analítico:** se lo uso para llevar a cabo un análisis estadístico de los niveles de testosterona en la sangre de los cobayos.

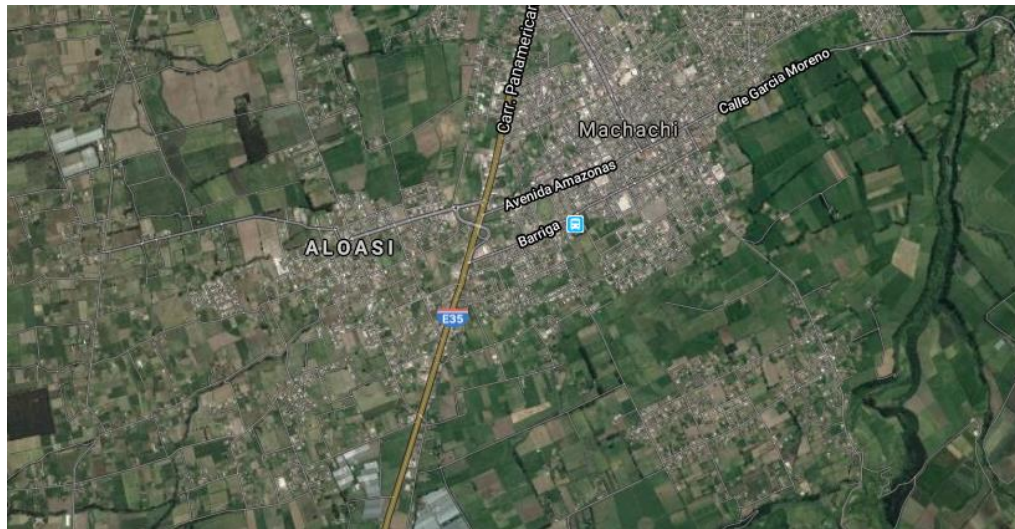
10.2.3 Variables a Evaluar

- Nivel de Testosterona Total
- Desarrollo Espicular

10.2.4 Área de investigación

La presente investigación se llevará a cabo en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Aloasí sector el Centro, el cual tiene una altitud de 2945 msnm.; las precipitaciones anuales tienen un comportamiento de 1500 mm como promedio. Su clima frío con una temperatura media anual de 14° C, los meses más lluviosos son mayo y septiembre, mientras que los más secos son julio y agosto. Con una superficie de 68,03 km², con:

- Latitud: -0,516667
- Longitud: -78,5833
- Eólico: Sur- Norte.

Gráfico 1: Ubicación del proyecto

Fuente: GAD Mejía (29)

10.2.5 Medicamento

Nebido® (1 ampolla corresponde a 1.000 mg de undecanoato de testosterona) se inyecta cada 10 a 14 semanas. Las inyecciones administradas con esta frecuencia permiten mantener niveles suficientes de testosterona sin producir acumulación. Las inyecciones deben administrarse muy lentamente estrictamente en inyección intramuscular.

10.2.6 Diseño experimental

Se utilizará un análisis de varianza con un diseño completamente al azar y su diferenciación con Duncan al 5% en el sistema infostat.

Tabla 4: Análisis de Varianza (diseño experimental)

Análisis de Varianza	Grados de Libertad
Total	16
Tratamiento	4
Error	12

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

10.2.7 Unidades Experimentales

El trabajo de investigación se realizó con una cantidad de N:16 cuyes machos en una edad de tres meses, Estos fueron de conformación de Tipo A y con pelaje de Tipo 1, fueron llevados al galpón unos 13 días antes para que se adapten a su nuevo habitat. Clínicamente estuvieron sanos y con un peso promedio de 864 g. La alimentación fue a base de 80% Alfalfa, 20% Avena.

Se aplico una dosis de antiparasitario al ingreso del galpón.

10.2.8 Tratamientos

El presente proyecto se llevará a cabo con 16 cobayos los mismos que serán tratados con testosterona en diferentes dosis para comprobar si su influencia permite un mayor desarrollo espicular. Para ello los tratamientos se distribuirán de la siguiente manera:

- **T0.** Estos 4 cobayos no tendrán ningún tipo de inoculación de testosterona.
- **T1.** Estos 4 cobayos serán inoculados con 8 unidades de testosterona, en su peso de 850 a 1000 g.
- **T2.** Estos cobayos 4 serán inoculados con 12 unidades de testosterona, en su peso de 850 a 1000 g.
- **T3.** Estos últimos cobayos que al igual que los anteriores son 4, serán inoculados con 16 unidades de testosterona en su peso de 850 a 1000 gr.

10.2.8.1 Metodología de los Tratamientos

La investigación fue diseñada con un grupo testigo (T0) y tres grupos experimentales (T1, T2, T3). Se utilizaron 16 cobayos los cuales, 4 en cada grupo experimental. Las valoraciones de los niveles de testosterona total y del desarrollo de las espículas peneanas fueron realizadas cuando los cobayos se encontraban entrando a la pubertad con un peso de 800 a 1200 g; para lo cual tomamos la medición espicular cada siete días para valorar su crecimiento semanal durante 5 semanas ya que en la primera semana se recolecta muestra sanguínea y se aplica la testosterona exógena, esta se ira liberando gradualmente durante un mes, en el día 30 se vuelve a tomar una muestra para determinar los valores de testosterona en la sangre de los cobayos por grupo experimental.

10.2.8.2 Valoración de la testosterona

Para la valoración de los niveles de testosterona total sanguínea cada grupo experimental contó con 4 cobayos. La determinación fue realizada en dos momentos diferentes a las 15h00. El primero tres días antes de la inoculación de la testosterona exógena. El segundo el día 30, previo a la aplicación del tratamiento. En cada sesión a todos los cobayos de cada grupo experimental se realizó punción cardiaca con aguja vacutainer 21Gx25mm para obtener 1 ml de sangre. Se localizó la apófisis xifoides del esternón, luego se procedió a pinchar lateralmente (lado izquierdo) entre la tercera y cuarta costilla en dirección cráneo ventral con un ángulo de 30°. Hasta su análisis en el Laboratorio Clínico LABDICB, con la prueba ELISA (inmunoanálisis enzimático competitivo). La Testosterona total fue expresada en ng/ml.

10.2.8.3 Protocolo de Medición de las Espículas peneanas

Al iniciar las mediciones se realiza una sujeción del animal se lo coloca de cubito dorsal, y se procede a embrocar de la zona genital del cobayo, luego se expusieron sus espículas peneanas por presión digital en el glande. Visualizadas las formaciones córneas (espículas) y se las procede a medir en milímetros y finalmente, se retornó el órgano a su posición normal.

11 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1 Valoración del crecimiento espicular

Tabla 5: Tamaño de espícula peneana de 60 a 90 días de edad

Tratamientos	□0b1	□0b2	□ 0b3	□ 0b4	□ 0b5
T0	0,2±0,1	0,2±0,04	0,25±0,03	0,3±0,04	0,3±0,04
T1	0,2±0,04	0,33±0,05	0,35±0,03	0,36±0,05	0,38±0,05
T2	0,13±0,03	0,28±0,03	0,3±0,04	0,38±0,03	0,4±0,03
T3	0,13±0,03	0,25±0,03	0,3±0,01	0,4±0,01	0,43±0,01
Valor P	0,6389	0,1678	0,1678	0,1051	0,1051

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

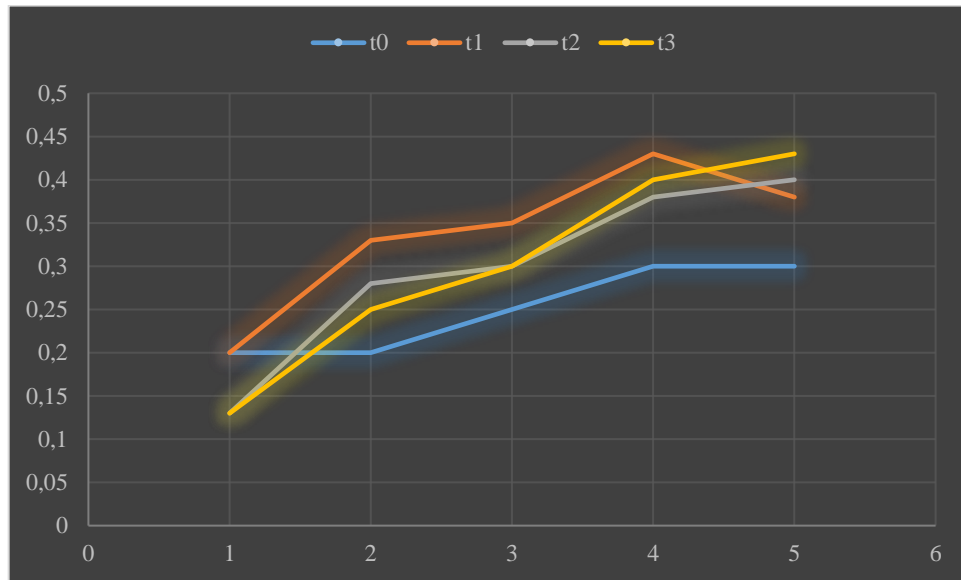
Fuente: Directa

Al analizar la variable de crecimiento espícula cada 7 días durante el periodo de valoración (30 días), se establece que en la observación 1 el valor p es de 0,6389 no hay significancia,

pero existe diferencia numérica, donde el tratamiento T1 y T2 son iguales con 0,2 y el tratamiento T3 y T4 son similares con 0,13. (tabla 2 y Fig. 1).

Se pudo comparar que en la observación 5 donde el T0 ($0,3\pm 0,04$) presentó valores bajos frente a el T1 ($0,38\pm 0,05$); T2 ($0,4\pm 0,03$); T3 ($0,43\pm 0,01$); sin significancia $P= (0,1051)$.

Gráfico 2: Tamaño de la espícula peniana de 60 a 90 días



Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

En el gráfico 2 se identifica el crecimiento paulatino de la espícula en los diferentes tratamientos, evidenciado numéricamente que el tratamiento T3 con 16 mg de testosterona quien mantuvo el nivel más alto de crecimiento espicular, seguido T2 y T1 para observar que el testigo es que tiene un crecimiento paulatino pero que no se compara a los animales con inoculación de testosterona.

La aplicación de testosterona exógena mejora el crecimiento de estructuras anatómicas del macho como es el pene; en ratas castradas en la pubertad se encontró que administrando testosterona exógena aumentó el peso, longitud, ancho del pene y tamaño de espícula. (15) corroborando nuestro estudio en cuanto al crecimiento de la espícula peniana ya que el T3 con 16 miligramos muestra un tamaño de 0,43.

La investigación permitió establecer que la testosterona influye en el desarrollo de las espículas penianas según valor ($P < 0,05$). Márquez (2008) (7) en su trabajo estableció que el desarrollo normal espicular en cobayos a partir del primer mes de vida estas empiezan a

crecer con una longitud de 1100 ± 600 μm , en los dos meses se encuentran en 3400 ± 600 μm , en el tercer mes poseen una longitud de 3200 ± 500 μm , y 3600 ± 900 μm a los cinco meses.

11.2 Valoración de testosterona

Tabla 6: Exámenes de Testosterona

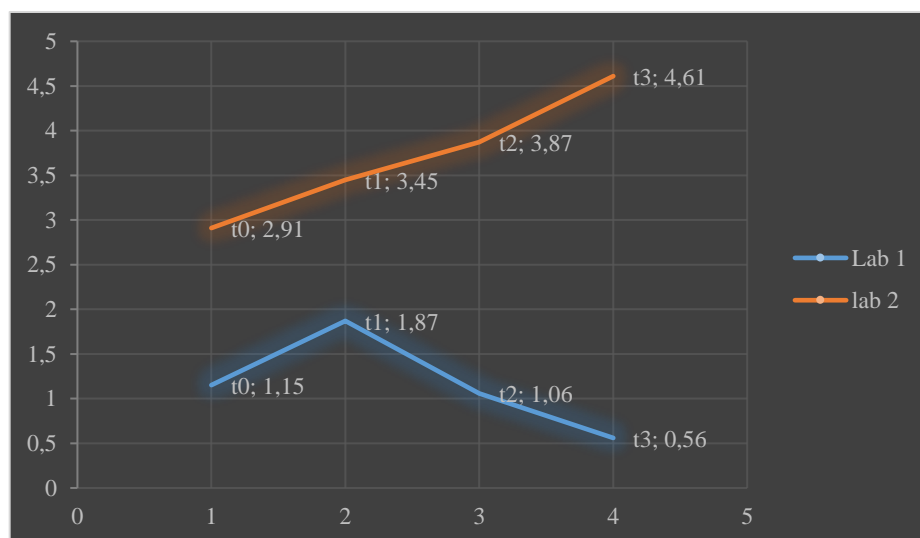
Tratamientos	lab 1	lab 2
T0	1,15 \pm 0,25	2,91 \pm 0,59
T1	1,87 \pm 0,46	3,45 \pm 0,62
T2	1,06 \pm 0,4	3,87 \pm 0,49
T3	0,56 \pm 0,06	4,61 \pm 0,27
Valor P	0,0957	0,1733

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Al comparar la variable de testosterona, a través de la recolección de muestra sanguínea realizada pre y post inoculación de testosterona exógena durante el período de valoración, se pudo observar que en la primera recolección los valores de la media de cada tratamiento son T0 (1,15 \pm 0,25); T1(1,87 \pm 0,46); T2(1,06 \pm 0,4); T3(0,56 \pm 0,06). Mientras que en la segunda recolección presentó valores superiores a excepción del T0 (2,91 \pm 0,59) que es el grupo testigo; los demás tratamientos presentaron medias de 3,45 \pm 0,62 (T1); 3,87 \pm 0,49 (T2); 4,61 \pm 0,27 (T3) por tanto el T3 al tener dosis más alta presenta valores superiores con respecto a los restantes.

Gráfico 3: Valores de testosterona en la sangre de los tratamientos post y pre inoculación de testosterona exógena.



Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Por ende, la pubertad de los cobayos inicia una vez que hayan alcanzado un peso a partir de 800 a 1000 g de peso corporal, y estos al ser inoculados con testosterona exógena las espículas alcanzaron una longitud misma de cobayos que se encuentran en los 5 meses como lo describe Montes Andia (2012) (23) en su trabajo de la Crianza Tecnificada en Cobayos.

Según lo describe Rosales C. (2017) (13) en su trabajo los valores de testosterona en etapas normal muestran que post destete, los animales enteros prepúberes incrementan sostenida y aceleradamente los niveles basales de testosterona total pasando de $0,76 \pm 0,07$ ng/ml a los 30 días de edad a $2,445 \pm 0,16$ ng/ml a los 65 días, luego continua el incremento de manera más lenta interrumpido por un descenso entre los días 65 a 79 en donde baja a $1,608$ ng/ml $\pm 0,14$ para luego alcanzar el valor promedio más elevado de $2,488$ ng/ml.

Los resultados conseguidos en la presente investigación nos permiten determinar que las espículas peneanas son andrógenos sensibles, asimismo, estas estructuras siguen un patrón de desarrollo peri pubertal y que son dependientes de andrógenos según Almeida 2016 (16).

11.3 Valores de Parámetros de Producción

Tabla 7: Parámetros de Producción

TRATAMIENTOS	GANANCIA DE PESO	CONSUMO	CONVERSIÓN
T0	166,5 \pm 15,52 C	1783,85 \pm 57,45	11,1 \pm 1,42 B
T1	305,25 \pm 33,99 B	1938,75 \pm 62,62	6,68 \pm 0,98 A
T2	277,5 \pm 23,51 B	1901,83 \pm 80,91	6,95 \pm 0,45 A
T3	389,75 \pm 5,89 A	1996,08 \pm 64,13	5,13 \pm 0,18 A
VALOR P	0,0001	0,201	0,0032

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

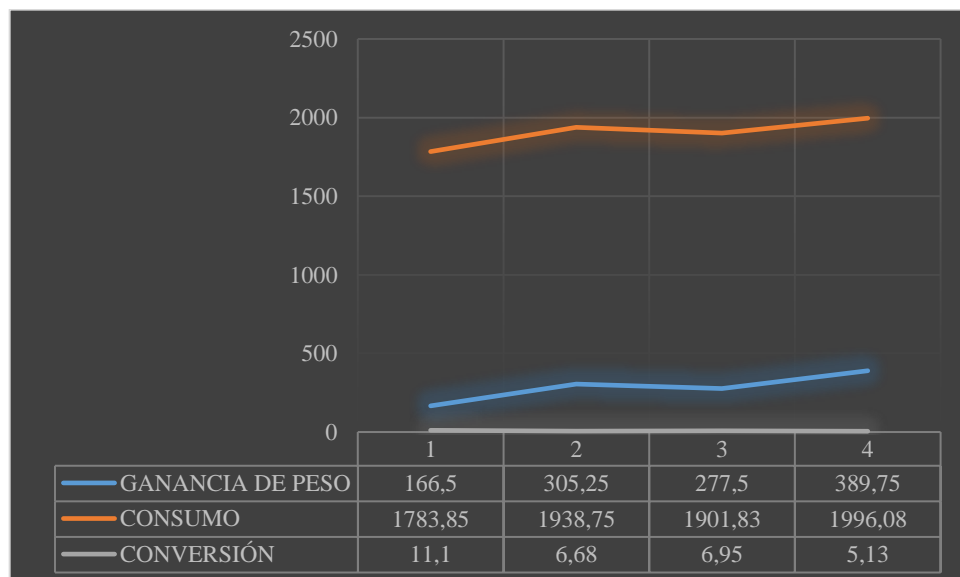
Dentro de la valoración de los parámetros de producción en la ganancia de peso durante el periodo de experimentación, tenemos que el grupo T0 con (166,5 \pm 15,52 C) tuvo una menor cantidad en comparación a los grupos siguientes los cuales fueron inoculados con testosterona exógena siendo el T3 con (389,75 \pm 5,89 A) el que mayor peso aumento con un valor p de todos los grupos de (0.0001) siendo esto significativo. P< (0.05)

El consumo de los cobayos nos da que el T0(1783,85±57,45) es el grupo de menor consumos mientras que los siguientes tratamientos como T1(1938,75±62,62), T2(1901,83±80,91) y T3(1996,08±64,13) van a la par; con un valor P de (0.201). $P > (0.05)$.

La conversión alimenticia entre los tratamientos tiene una diferencia de media, siendo el tratamiento T3(5,13±0,18 A) la mejor conversión, seguida por los tratamientos T1(6,68±0,98 A) y T2 (6,95±0,45 A) y con menor rango el T0 con (11,1±1,42 B).

Vallardes (2013) (30) en su trabajo menciona que el uso de medicamentos en base de hormonas incrementa la retención de nitrógeno y el depósito de proteína en los animales. Los esteroides sintéticos; andrógenos y estrógenos tienen propiedades fisiológicas similares a las hormonas sexuales, las cuales son capaces de promover cambios en el organismo que repercuten de forma positiva en la producción animal y la calidad de la carne, como: mejorar el apetito y el consumo voluntario de alimento con una mejora significativa en la conversión alimenticia y velocidad de crecimiento, la cual se manifiesta en un aumento de la masa muscular, con cambios en el depósito y distribución de grasa corporal.

Gráfico 4: Descripción grafica de los porcentajes de los parámetros de producción



Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

12 IMPACTOS (TÉCNICO, SOCIAL O ECONÓMICO)

12.1 Impacto Técnico.

Dentro del manejo de los animales al momento de la inoculación de testosterona exógena en los cobayos con distintas dosis, permitió comprobar que la testosterona influye en el desarrollo espicular, ya que estas espículas actúan como órganos sensitivos accesorios, provocando sensibilidad genital en el macho o pueden proporcionar un estímulo adicional para el tracto femenino provocando la ovulación y así ayudando a una mejor proliferación de crías.

12.2 Impacto Social

En el impacto social, la presente investigación ayuda a los productores de cobayos del sector rural, ya que la presencia del tamaño de la espícula puede ser otro factor para evaluar la calidad reproductiva de los cobayos, siendo esta una característica para mejorar parámetros reproductivos y por ende aumentando fuentes de empleo, lo que ayudará a disminuir la migración del campesino a las grandes ciudades y al desarrollo de las comunidades.

12.3 Impacto Económico

La comercialización y producción de cobayos va en aumento debido a la calidad de su carne ya que esta es un alimento rico en proteínas, de alto valor biológico, muy bajo en grasas y colesterol, a diferencia del pollo y las carnes rojas. Posee gran cantidad de colágeno, vitaminas, minerales, y ácidos grasos esenciales; a la vez la presente investigación marca el inicio de parámetros de eficiencia reproductiva que determinaran sustentabilidad y sostenibilidad de los campesinos e indígenas del Ecuador.

13 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 8: Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación

Recursos	Cantidad	Unidad	Valor unit.	Valor total
Recursos materiales				
Papel bond	2	Resmas	5,00	10,00
Impresiones	1000	Unidades	0,10	100,00
Carpetas	3	Unidades	0,40	1,20
Anillados	6	Unidades	4,00	24,00
Empastados	3	Unidades	20,00	60,00
Recursos tecnológicos				
Uso de internet	120	Horas	0,70	84,00
Alimentación	50	Unidades	2,50	125,00
Movilización	30	Unidades	5,00	300,00
Equipos				
Laboratorios	32	Unidades	26,00	832,00
Examen hormonal de testosterona (cobayos)				
Materiales y suministros				
Tubos de vacutainers	100	unidades	0,20	20,00
Mascarillas y Guantes	20	unidades	0,50	10,00
Testosterona	1	Unidades	57,00	57,00
Jeringas	30	unidades	0,25	7,50
Animales				
Cuyes machos	24	unidades	5,00	120,00
Alimentación de Cuyes(forraje)	10	brazadas	4,00	40,00
Total, Gastos				1,790.70
10 % Imprevistos				179.07
Inversión Total Del Proyecto				1,969.77

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Tabla 9: Costos individuales en la aplicación del tratamiento y los exámenes de nivel de testosterona

Tratamiento	Testosterona	Examen hormonal	TOTAL
T1	\$ 1.78	\$26.00	\$ 27.78
T2	\$ 2.37	\$26.00	\$ 28.37
T3	\$ 3.56	\$26.00	\$ 29.56

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- La aplicación de testosterona exógena en cobayos en la pubertad aumenta el desarrollo de las espículas peneanas, las cuales actúan como órganos sensitivos accesorios, provocando sensibilidad genital en el macho o pueden proporcionar un estímulo adicional para el tracto femenino provocando la ovulación y también cumple la función de retirar tapones vaginales mucosos, para poder realizar una fecundación con una eyaculación subsiguiente
- La testosterona influye en el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos machos, estas estructuras siguen un patrón de desarrollo peri pubertal ya que son dependientes de andrógenos; por lo que se pudo evidenciar en la recolección de datos del crecimiento espicular con medias de la primera observación T0 (0.2); T1(0.2); T2(0.18); T3(0.18) siendo estos valores bajos; por lo cual una inoculación de testosterona exógena permite un aumento más acelerado de las espículas, vistas en la quinta observación donde se puede evidenciar un aumento espicular con las medias de T0 (0.3); T1(0.38); T2(0.4); T3(0.43).
- Los valores de testosterona de las primeras muestras del laboratorio presenciaron a la edad de tres meses los cobayos presentaban niveles bajos de testosterona ya que estos entraban a la etapa de pubertad con medias de T0 (1,15); T1(1,87); T2(1,06); T3(0,56) y sus espículas se encontraban en brote, pero estos al ser inoculados con testosterona exógena aumento su testosterona total en la sangre, en el segundo examen de laboratorio las medias alcanzaron valores de T0(2,91); T1(3,45); T2(3,87); T3(4,619), evidenciando el crecimiento de las espículas peneanas.

14.2 Recomendaciones

- La evaluación del tamaño espicular es una técnica que puede ser utilizada en la selección de reproductores, ya que es un factor que si tiene incidencia con el completo desarrollo del aparato reproductor y la libido del mismo.
- La aplicación de testosteronas exógenas, no se recomienda para la el sistema de producción de animales de consumo ya que estos al ser inoculado previo a su muerte y en post a su consumo puede provocar malestares en seres humanos.
- Se recomienda trabajar con líneas de cuyes precoces que alcancen pesos y canales a edades tempranas, evitando de esta forma la dificultad en el manejo que se va agravando progresivamente con la edad de los animales.
- Estas investigaciones si bien nos permiten inferir nuestros resultados a un escenario experimental, también dejan abierta una serie de posibilidades para nuevas investigaciones que determinen su funcionalidad frente a la extirpación o amputación, su regeneración espicular, etc.

15 BIBLIOGRAFÍA

1. Chauca L. Producción de Cuyes (*cavia porcellus*) Chauca L, editor. La Molina - Perú: FAO; 1997.
2. Moreta M. El cuy crece en la región central del Ecuador. Líderes. 2017; I(10).
3. Cuzco I. PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CARNE DE CUY EN EL CANTÓN QUITO; 2012.
4. Vivas J. Manual de Crianza de cobayos (*Cavia porcellus*) Vivas J, Carballo D, editores. Managua, Nicaragua : UNA; 2013.
5. Vázquez B, Sol M. Estudio Morfológico de la Próstata y Glándulas Vesiculares de Cobayo (*Cavia porcellus*). Scielo. 2010.
6. Stan F. Particularidades Anatómicas Del Sistema Reproductor Masculino De Cobayas (*Cavia Porcellus*). Agrícolas Y Medicina Veterinaria Cluj-Napoca. Medicina Veterinaria. 2015; 72(2).
7. Marquéz N, Valencia R. Descripción anatómica del Glándula del Cuy (*Cavia porcellus*) Raza Perú Marquéz N, Valencia R, editores. Lima: INIA; 2008.
8. Loja M, Illescas J. Efecto de la testosterona sobre el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos y su influencia en la fertilidad Cuenca ; 2018.
9. A. L. Control hormonal de la reproducción UCSS , editor. Lima, Perú; 2009.
10. Aucapiña C, Ángel M. Efecto de la extirpación de las espículas del glándula del cuy como técnica de esterilización reproductiva y su influencia en agresividad y ganancia de peso en comparación con un método químico (alcohol yodado 2%). Aucapiña C, Ángel M, editores. Cuenca, Ecuador; 2016.
11. Escobar M. Estudio sobre la aplicación de Boldenona y Testosterona en cuyes machos; 2006.

12. Iburg T, Arnbjerg J, Ruelokke M. Diferencias de género en la anatomía de las glándulas perineales en cobayas y el efecto de la castración. EE.UU: NCBI; 2013.
13. Rosales C, Ayala L, Aguilar Y, Dután J, Taboada J. Niveles de testosterona total en cuyes (*Cavia porcellus*) extirpados las espículas peneanas, castrados químicamente y enteros y relación con tamaño testicular y vesicular. REDVET. 2017; 18(12).
14. Vega J, Pujada H, Astocuri K. Efecto de la castración química en el comportamiento productivo y conductual del Cuy. Scielo. 2012; 23(1).
15. BAYER. Laboratorios BAYER. [Online].; 2015. Acceso 5 de Octubre de 2019. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/boletin_anmat/octubre_2015/Dispo_8990-15.pdf.
16. Almeida A. Influencia de las espículas peneanas del cobayo sobre el comportamiento sexual, valoración espermática y fertilidad del macho Almeida A, editor. Cuenca, Ecuador; 2016.
17. Ayala L, Carpio R, Almeida A, Torres C, Nieto P. Espículas peneanas del cobayo (*Cavia porcellus*), influencia sobre el comportamiento sexual, fertilidad y calidad espermática. Scielo: Revista de Producción Animal. 2017; 29(3).
18. López H, Olster D, Ettenberg A. Motivación sexual en la rata macho: el papel de los incentivos primarios y la experiencia copulatoria. Pubmed. 2009; 36(2).
19. Vilamaior S, Taboga H, Carvalho. Crecimiento postnatal de la próstata ventral en ratas Wistar: un estudio estereológico y morfométrico. The Anatomical Record Part A: Discoveries and Molecular, Cellular and Evolution Biology. 2006; 288A(8).
20. Alejandro G. FVET. [Online]; 2009. Acceso 12 de Noviembre de 2019. Disponible en: <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00007212.pdf>.
21. Espinoza F. Manual mínimo de crianza de cuyes. Primera ed. Aliaga R, Moncayo E, Rico , editores. Lima: Fondo Editorial UCSS; 2009.

22. CERNA C, DEZA E, LLUÉN B. Reproducción de los animales domésticos. Primera ed. Lima: CONCYTEC; 1995.
23. Montes T. Crianza tecnificada de cuyes. Primera ed. Montes T, editor. Cajamarca: OAEPS; 2012.
24. MAGAP. Manual de Crianza y producción de cuyes con estándares de calidad Quito; 2014.
25. Vargas S, Yupa E. Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado”. Primera ed. Cuenca ; 2011.
26. Matute C. Determinación de Valores de referencia en hemograma y química sanguínea de cuyes machos (*cavia porcellus*) en condiciones de altitud Cuenca, Ecuador; 2019.
27. Morton B, Abbot D, Barclay R. Extracción de Sangre en los Mamíferos y Aves de Laboratorio UK.: Grupo de Trabajo sobre el Refinamiento; 1993.
28. C. S. Extracción de sangre (rata, ratón y cobayo). Primera ed. EE.UU: PNTSEA; 2012.
29. Mejía G. Municipio de Mejía. [Online]; 2013. Acceso 11 de Octubre de 2019. Disponible en: <http://www.municipiodemejia.gob.ec/index.php/mejia/parroquias/aloasi>.
30. Vallardes B. Uso de Anabólicos en la Producción Animal – Efecto Perjudicial en Salud Pública. BMeditores. 2013.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **NOROÑA RAMÍREZ VERÓNICA LOURDES** cuyo título versa **“EFECTO DE LA TESTOSTERONA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ESPÍCULAS PENEANAS EN COBAYOS (CAVIA PORCELLUS), DESTINADOS PARA REPRODUCTORES”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,

Mg. Bolívar Maximiliano Cevallos Galarza.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0910821669



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 1: Hoja de Vida del Tutor**CURRICULUM VITAE****INFORMACIÓN PERSONAL**

NOMBRES Y APELLIDOS: Paola Jael Lascano Armas
FECHA DE NACIMIENTO: 01/11/1984
CEDULA DE CIUDADANÍA: 0502917248
ESTADO CIVIL: Casada
NUMEROS TELÉFONICOS: 032663113/ 0998940059



E-MAIL: paola.lascano@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

CUARTO NIVEL (MAESTRIA) MAGISTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL

CUARTO NIVEL (DIPLOMADO) EDUCACIÓN SUPERIOR

DOCTOR(A) MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PUBLICACIONES

- ALGARROBA EFFECTS ON BEHAVIOR AND DAIRY PRODUCTION OF GRAZING COWS II. RAINY SEASON
- DECISIONES DE MANEJO, EXTERNALIDADES Y EFICIENCIA ALIMENTARIA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA DE L
- EFECTO DE LA INCLUSIÓN DEL FORRAJE DE MAÍZ MOLIDO EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE VACAS LECHERAS EN PA
- EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MICROMINERALES EN INDICADORES DE PRODUCCIÓN Y SU RESIDUALIDAD EN SA
- EFFECT OF ALGARROBA ON GRAZING COW BEHAVIOR AND MILK PRODUCTION. I. DRY SEASON
- EFFECTS OF MILLED MAIZE STALKS ON THE PRODUCTIVE RESPONSE OF GRAZING DAIRY COWS
- EFFECTS OF SUPPLEMENTATION WITH MICROMINERALS ON PRODUCTION INDICATORS AND BLOOD, FECES, AND URINE T
- EFICIENCIA ANUAL EN UNA OPERACIÓN COMERCIAL DE CEBA FINAL DE BOVINOS CON LA TECNOLOGÍA DE SILVOPASTO
- EL ENFOQUE SISTÉMICO DE LA EXTENSIÓN RURAL COMO FILOSOFÍA DE TRABAJO EN LA AGRICULTURA.
- ENFOQUE PARTICIPATIVO DE EXTENSIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA RE PRODUCTIVA DE SISTEMAS GA
- INFLUENCIA DEL ALGARROBO EN LA CONDUCTA Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS EN PASTOREO. I. PERÍODO DE SE

- INFLUENCIA DEL ALGARROBO EN LA CONDUCTA Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS EN PASTOREO. II. PERÍODO LLUV
- INFLUENCIA DEL ALGARROBO EN LA CONDUCTA Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS EN PASTOREO. II. PERÍODO LLUV
- MEMORIAS CIENTIFICAS DEL CONGRESO VII CONGRESO INTERNACIONAL MEDICINA VETERINARIA EN ESPECIES DE PRO
- MILK PRODUCTION AND SUSTAINABILITY OF THE DAIRY LIVESTOCK SYSTEMS WITH A HIGH CALVING CONCENTRATE PA
- PRODUCCIÓN DE LECHE COMO RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN Y RIEGO EN GANADERÍAS DE ECOSISTEMAS ANDINOS E

CAPACITACIONES

TIPO	NOMBRE
SEMINARIO	I CURSO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN ANIMAL
SEMINARIO	TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL DE CAPACITACIÓN API
CURSO	JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE CAREN 19 19
RECONOCIMIENTO	PARTICIPACIÓN EN EL CLUB HÍPICO Y CONCURSO GALOPE
CONGRESO	I CONGRESO BINACIONAL ECUADOR - PERÚ AGROPECUARIA,
SEMINARIO	I SEMINARIO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
RECONOCIMIENTO	DIEZ AÑOS DE DOCENCIA
CURSO	MEDIAN TRAINING
SEMINARIO	APRENDAMOS A EDUCAR 2
JORNADA	JORNADAS DE CAPACITACIÓN TÉCNICA CAREN 18 - 19
RECONOCIMIENTO	LIBRO ENFOQUE SISTÉMICO DE LA EXTENSIÓN RURAL COMO
TALLER	COMO DISEÑAR CAMPAÑAS POLÍTICAS EXITOSAS
CONGRESO	TERCER CONGRESO HUEVO ECUADOR
CURSO	CAMPAÑA MASIVA DE VACUNACIÓN ANTIRRÁBICA CANINA Y
SEMINARIO	APRENDAMOS A EDUCAR 1
SEMINARIO	GESTIÓN ACADÉMICA MICROCURRICULAR
SEMINARIO	ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS CAREN 18 - 18
CONGRESO	I CURSO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

CONGRESO	IIIV CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
SEMINARIO	ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE DOCENTES 17 - 18
CURSO	GESTIÓN DE MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMAL
CURSO	REPRODUCCIÓN VETERINARIA
CONFERENCIA	TOXICOLOGÍA VETERINARIA
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	CAPACITACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE CAREN
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	FORTALECIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS FUNCIONES SUS
CONGRESO	EVALUACIÓN DEL FILOCRONO DEL KIKUYO)PENISETUM CLA
SEMINARIO	BIOTECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS APLICADAS EN ALPACAS
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	JORNADAS ACADÉMICAS 2016
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	JORNADAS ACADÉMICAS VETERINARIAS 2016
FORMACION PEDAGOGICA ANDRAGOGICA	E LEARNING
JORNADA	I JORNADAS CIENTÍFICAS FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
SEMINARIO	SEMINARIO INTERNACIONAL INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN,
RECONOCIMIENTO	DOCENCIA
CURSO	EDUCACIÓN SUPERIOR AGROPECUARIA Y RECURSOS NATURAL
CURSO	PERSPECTIVAS DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

TALLER	TALLER DE CAPACITACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO PARA LA CO
TALLER	TALLER DE PLATAFORMAS VIRTUALES . DESARROLLO E IMP
TALLER	IX TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARRERA DE M
TALLER	VII Y VIII TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARR
JORNADA	II JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA UTC 2015 CULTURA CI
RECONOCIMIENTO	MEJOR EGRESADA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.
SEMINARIO	PATOLOGÍA CLÍNICA VETERINARIA
TALLER	III Y IV TALLER DE LA RED ECUATORIANA DE LA CARRE
TALLER	TENICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROCES
TALLER	TALLER DE TUTOR VIRTUAL MOODLE
CONFERENCIA	DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
FORMACION	
PEDAGOGICA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA A TEMAS D
ANDRAGOGICA	
ACTUALIZACIÓN	ZOOTEC 2011
CIENTÍFICA	
ACTUALIZACIÓN	ULTRAZONOGRAFIA AVANZADA EN CARCAZA DE OVINOS Y CA
CIENTÍFICA	
CURSO	JORNADAS ACADÉMICAS
CURSO	PRIMER SEMINARIO NACIONAL DE MICROBIOLOGÍA
CURSO	ESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL
CURSO	EXTENCION UNIVERSITARIA
CURSO	TRANSFERENCIA DE EMBRIONES
CURSO	MANEJO E INSEMINACION ARTIFICIAL DE CERDOS

Anexo 2: Hoja de vida del Estudiante**Hoja de vida****DATOS PERSONALES:**

APELLIDOS : Noroña Ramírez
 NOMBRES : Verónica Lourdes
 FECHA DE NACIMIENTO : 22/12/1996
 EDAD : 22 años
 TIPO DE SANGRE : ARH Positivo
 ESTADO CIVIL : Soltera
 CARGAS FAMILIARES : Ninguna
 NACIONALIDAD : Ecuatoriano
 DOMICILIO ACTUAL : Machachi, Aloasí
 TELEFONO CELULAR : 0995228825
 CEDULA : 1719380790
 CORREO : veronica.norona0790@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS**

Primaria : Escuela Particular “Nuestra Señora de los Dolores”
 Secundaria : Colegio Fiscal Machachi
 Superior : Universidad Técnica de Cotopaxi

TITULOS OBTENIDOS: BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO
 Proceso de Médico Veterinario

REFERENCIAS PERSONALES

María del Carmen Ramírez 0984719862

Anexo 3: Limpieza y desinfección de las instalaciones



Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Anexo 4: Separación de los animales por grupos

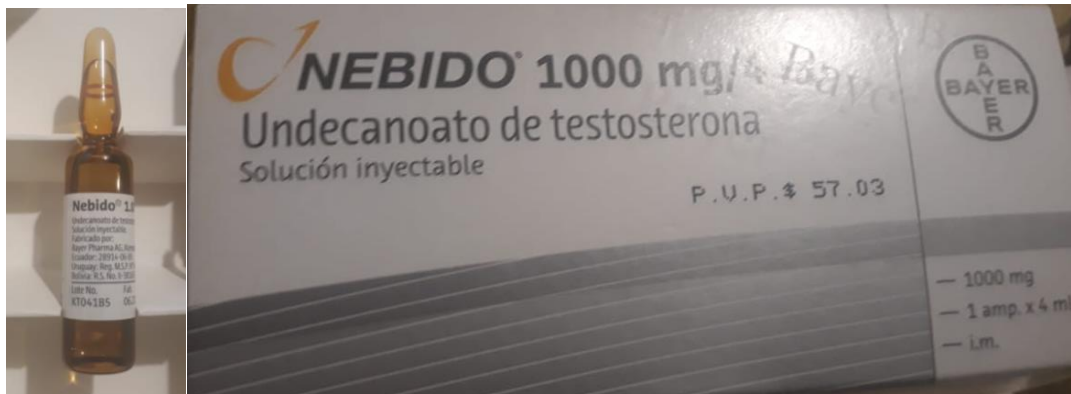


Elaborado por: Noroña Verónica 2020
Fuente: Directa

Anexo 5: Extracción de Muestra Sanguínea



Elaborado por: Noroña Verónica 2020
Fuente: Directa

Anexo 6: Inoculación de Testosterona Exógena

Elaborado por: Noroña Verónica 2020


Fuente: Directa

Anexo 7: Medición espicular

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Anexo 8: Resultados de los niveles de testosterona, pre al tratamiento



L.A.B.D.I.C.B.

Laboratorios de Diagnóstico Clínico-Bacteriológico

EMERGENCIAS: 2 310 903 09 8731 2020 - LABDICB.Services. PREVIA CITA
labdicb05012001@hotmail.com

Dirección: Av. Cristóbal Colón N2-45 y Pérez Pareja. 2do piso
Anita Calderón

"La Calidad un aliado de la Excelencia, sólo se llega a la Excelencia por la Calidad".

MACHACHI-MEJÍA-PICHINCHA-ECUADOR

PRUEBAS HORMONALES

NOMBRE: SRTA. VERÓNICA LOURDES NOROÑA RAMÍREZ.

NÚMERO: 14112019-1

FECHA: Jueves, 14 de Noviembre del 2019.

MUESTRA: SUERO


MÉTODO: E.L.I.S.A.

PRUEBA: DOSIFICACIÓN DE TESTOSTERONA TOTAL

ESPECIE: COBAYO

EDAD: 3 MESES

CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
			Macho Joven	0.41 - 4.83	
T0-1	0.72	ng/mL	Macho Adulto	1.10 - 8.25	ng/mL
			Macho Joven	0.41 - 4.83	
T0-2	0.97	ng/mL	Macho Adulto	1.10 - 8.25	ng/mL
			Macho Joven	0.41 - 4.83	
T0-3	1.03	ng/mL	Macho Adulto	1.10 - 8.25	ng/mL
			Macho Joven	0.41 - 4.83	
T0-4	1.88	ng/mL	Macho Adulto	1.10 - 8.25	ng/mL
			Macho Joven	0.41 - 4.83	



L.A.B.D.I.C.B.
LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO BACTERIOLÓGICO.
J. M. D. Anita Calderón
Nº 01-17460645 P.


Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa



L.A.B.D.I.C.B.

Laboratorios de Diagnóstico Clínico-Bacteriológico



EMERGENCIAS: 2 310 903 09 8731 2020 LABDICB.Services. PREVIA CITTA
 labdicb05012001@hotmail.com

Dirección: Av. Cristóbal Colón N2-45 y Pérez Pareja. 2do piso
Anita Calderón

"La Calidad un aliado de la Excelencia, sólo se llega a la Excelencia por la Calidad".

MACHACHI-MEJÍA-PICHINCHA-ECUADOR

CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
			Macho Joven	0.41 - 4.83	
T1-1	1.26	ng/mL	Macho Adulto	1.10 - 8.25	ng/mL
T1-2	2.37	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T1-3	2.86	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T1-4	0.94	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	


CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
			Macho Joven	0.41 - 4.83	
T2-1	2.23	ng/mL	Macho Adulto	1.10 - 8.25	ng/mL
T2-2	0.87	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T2-3	0.60	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T2-4	0.52	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	



L.A.B.D.I.C.B.
 LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO BACTERIOLÓGICO
J. A. D. Anita Calderón
 Nº 01. 17460645 P.

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa



L.A.B.D.I.C.B.

Laboratorios de Diagnóstico Clínico-Bacteriológico



EMERGENCIAS: 2 310 903 09 8731 2020 LABDICB.Services. PREVIA CITA
labdicb05012001@hotmail.com

Dirección: Av. Cristóbal Colón N2-45 y Pérez Pareja. 2do piso
Anita Calderón

"La Calidad un aliado de la Excelencia, sólo se llega a la Excelencia por la Calidad".

MACHACHI-MEJÍA-PICHINCHA-ECUADOR

CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
T3-1	0.53	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T3-2	0.73	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T3-3	0.48	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T3-4	0.49	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	




L.A.B.D.I.C.B.
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO BACTERIOLÓGICO
T.M. D. Anita Calderón
Nº 01. 17460645 P

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Anexo 9: Valoración de testosterona post inoculación del medicamento



L.A.B.D.I.C.B.

Laboratorios de Diagnóstico Clínico-Bacteriológico

EMERGENCIAS: 2 310 903 09 8731 2020 LABDICB.Services. PREVIA CITA
 labdicb05012001@hotmail.com

Dirección: Av. Cristóbal Colón N2-45 y Pérez Pareja. 2do piso
Anita Calderón

"La Calidad un aliado de la Excelencia, sólo se llega a la Excelencia por la Calidad"

MACHACHI-MEJÍA-PICHINCHA-ECUADOR

PRUEBAS HORMONALES

NOMBRE: SRTA. VERÓNICA LOURDES NOROÑA RAMÍREZ.

NÚMERO: 17122019-4

FECHA: Martes, 17 de Diciembre del 2.019.

MUESTRA: SUERO


MÉTODO: E.L.I.S.A.

PRUEBA: DOSIFICACIÓN DE NIVELES TESTOSTERONA TOTAL.

ESPECIE: COBAYO

EDAD: 3 MESES


CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
			Macho Joven	Macho Adulto	
T0-1	3.76	ng/mL	0.41 - 4.83	1.10 - 8.25	ng/mL
T0-2	1.18	ng/mL	0.41 - 4.83	1.10 - 8.25	ng/mL
T0-3	3.58	ng/mL	0.41 - 4.83	1.10 - 8.25	ng/mL
T0-4	3.13	ng/mL	0.41 - 4.83	1.10 - 8.25	ng/mL



LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO-BACTERIOLÓGICO
T. M. D. Anita Calderón
 T° 01-47460645 P.


Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa



L.A.B.D.I.C.B.

Laboratorios de Diagnóstico Clínico-Bacteriológico



EMERGENCIAS: 2 310 903 09 8731 2020 LABDICB.Services. PREVIA CITA
labdicb05012001@hotmail.com

Dirección: Av. Cristóbal Colón N2-45 y Pérez Pareja. 2do piso
Anita Calderón

"La Calidad un aliado de la Excelencia, sólo se llega a la Excelencia por la Calidad".

MACHACHI-MEJÍA-PICHINCHA-ECUADOR

CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
T1-1	1.80	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T1-2	4.72	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T1-3	3.33	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T1-4	3.95	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	

CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
T2-1	5.29	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T2-2	3.07	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T2-3	3.67	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T2-4	3.55	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	



L.A.B.D.I.C.B.
LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO-BACTERIOLÓGICO
T.M. Anita Calderón
P.O. BOX 17460645 P.

Elaborado por: Noroña Verónica 2020
Fuente: Directa



L.A.B.D.I.C.B.

Laboratorios de Diagnóstico Clínico-Bacteriológico



EMERGENCIAS: 2 310 903 09 8731 2020 LABDICB.Services. PREVIA CITA
 labdicb05012001@hotmail.com

Dirección: Av. Cristóbal Colón N2-45 y Pérez Pareja. 2do piso
Anita Calderón

"La Calidad un aliado de la Excelencia, sólo se llega a la Excelencia por la Calidad"

MACHACHI-MEJÍA-PICHINCHA-ECUADOR

CÓDIGO	RESULTADO	UND	VALORES REFERENCIALES		UND
T3-1	4.54	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T3-2	5.23	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T3-3	4.73	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	
T3-4	3.94	ng/mL	Macho Joven	0.41 - 4.83	ng/mL
			Macho Adulto	1.10 - 8.25	

Hora Ingreso de la Muestra: 15:20 p.m.



L.A.B.D.I.C.B.
 LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO-BACTERIOLÓGICO
F.M.F. Anita Calderón
 Nº 01. 17460645 P.

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Anexo 10: Hoja de campo del desarrollo espicular de los tratamientos

Tratamiento	17/11/2019	25/11/2019	2/12/2019	9/12/2019	16/12/2019	Medida
T0-1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	mm
T0-2	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	mm
T0-3	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	mm
T0-4	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	mm
Tratamiento						
T1-1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	mm
T1-2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	mm
T1-3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	mm
T1-4	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	mm
Tratamiento						
T2-1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	mm
T2-2	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	mm
T2-3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	mm
T2-4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	mm
Tratamiento						
T3-1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	mm
T3-2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	mm
T3-3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	mm
T3-4	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	mm

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa

Anexo 11: Hoja de campo del peso inicial y final de los tratamientos

Tratamiento	Peso Inicial	Peso Final	Medida
T0-1	745	950	g
T0-2	800	966	g
T0-3	820	986	g
T0-4	871	1000	g
T1-1	800	1100	g
T1-2	877	1233	g
T1-3	914	1125	g
T1-4	926	1280	g
T2-1	914	1200	g
T2-2	936	1260	g
T2-3	812	1100	g
T2-4	788	1000	g
T3-1	876	1100	g
T3-2	992	1200	g
T3-3	884	1050	g
T3-4	869	1200	g

Elaborado por: Noroña Verónica 2020

Fuente: Directa