



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SEMILLA DE SACHA INCHI
(*Plukenetia volubilis*), EN CONEJOS NEOZELANDESES EN LA ETAPA DE
GESTACIÓN-LACTANCIA.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA

GLADYS MERCEDES MACAS GILER

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

El presente trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

DIRECTOR DEL TRABAJO DEL TITULACION

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacis.

ASESOR DEL TRABAJO DEL TITULACIÓN

Riobamba, 26 Mayo del 2016.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Gladys Mercedes Macas Giler, con cedula de ciudadanía CI.080344915-6 declaro que el presente trabajo de titulación, es de nuestra autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba 26 de Mayo del 2016.

Gladys Mercedes Macas Giler.

CI. 080344915-6

DEDICATORIA

A mi madre Lourdes Giler, por el trabajo continuo que hizo con migo; formándome con los valores necesarios; a mi Director y Asesor de tesis quienes con constancia y trabajo permitieron la culminación de la presente investigación, siempre brindándome la mejor ayuda haciendo lo imposible posible.

Y a todas las personas que con un granito de arena aportaron en la finalización de esta meta gracias amigas, amigos y docentes.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias Pecuarias, Carrera de Ing. Zootécnica, por permitirme formarme profesionalmente y llegar a este momento decisivo de mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por permitirme cada día lograr que este sueño se halla visto reflejado, por darme la fortaleza para no rendirme en cada obstáculo, a mi mamita Lourdes Giler, mujer valiente y carrera, quien siempre me acompaño a cumplir esta meta, a mi padre Angel Macas, por su apoyo incondicional.

A mi Director ing. Hermenegildo Díaz y Asesor Vicente Trujillo, quienes con sus conocimiento y ayuda hicieron realidad lo que hoy se ve plasmado aquí, grandes amigos.

A mis amigos y amigas por estar en las buenas y en las malas un fraterno agradecimiento para todos.

Dios pone en tu vida personas que marcan un legado.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GENERALIDADES DE LOS CONEJOS	3
1. <u>Características de los conejos</u>	5
2. <u>Razas</u>	5
B. ETAPAS FISIOLÓGICAS DEL CONEJO	5
1. <u>Gestación- lactancia</u>	5
2. <u>Etapas de crecimiento engorde</u>	7
C. CICLO SEXUAL Y REPRODUCCIÓN DEL CONEJO	8
D. CONEJO NEOZELANDÉS	13
1. <u>Origen</u>	14
2. <u>Características del conejo de Nueva Zelanda</u>	14
E. ALIMENTACIÓN DE LOS CONEJOS	17
1. <u>Proteínas</u>	19
2. <u>Grasas</u>	20
3. <u>Fibras</u>	21
4. <u>Vitaminas</u>	21
F. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO	23
1. <u>Necesidades nutricionales de los conejos</u>	23
2. <u>Requisitos alimenticios</u>	26
a. Gazapos	26
G. SACHA INCHI	28
1. <u>Características de <i>Plukenetia volubilis</i> Linneo (sacha Inchi)</u>	32
a. Características del fruto Sacha-Inchi	32
1. <u>Cultivo</u>	36
2. <u>Ecología</u>	37
3. <u>Manejo Agronómico</u>	38

4.	<u>Siembra</u>	38
5.	<u>Época de Siembra y preparación del terreno</u>	39
H.	INVESTIGACIONES REALIZADAS	39
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	43
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	43
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	43
C.	MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	44
1.	<u>Materiales</u>	44
2.	<u>Equipos</u>	44
3.	<u>Insumos</u>	44
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	45
1.	<u>Esquema del experimento</u>	45
a.	Composición de las raciones experimentales	46
2.	<u>Esquema del ADEVA</u>	47
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	48
a.	Parámetros Reproductivos	48
b.	Parámetros Productivos	48
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA	48
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	49
a.	<u>De campo</u>	49
b.	<u>Programa sanitario</u>	50
H.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	50
1.	<u>Peso corporal al empadre, Kg</u>	50
2.	<u>Peso post parto, Kg</u>	50
3.	<u>Ganancia de peso, Kg</u>	51
4.	<u>Consumo de concentrado</u>	51
5.	<u>Consumo de forraje, Kg de MS</u>	51
6.	<u>Consumo total de alimento, Kg de MS</u>	51
7.	<u>Porcentaje de Fertilidad</u>	52
8.	<u>Número de crías por parto, unidades</u>	52
9.	<u>Número de conejos destetados, unidades</u>	52
10.	<u>Peso corporal de crías al destete, g</u>	52
11.	<u>Peso corporal de crías al destete, g</u>	53

12.	<u>Indicador beneficio costo (\$)</u>	53
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	54
A.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LA SEMILLA SACHA INCHI	54
1.	<u>Proteína</u>	54
2.	<u>Materia seca</u>	54
3.	<u>Grasa</u>	55
4.	<u>Fibra</u>	55
5.	<u>Humedad</u>	55
6.	<u>Energía</u>	55
B.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS MADRES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA, UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES, DE SEMILLA <i>Plukenetia Volubilis</i> (SACHA INCHI)	55
1.	<u>Peso al empadre</u>	55
2.	<u>Peso Post-Parto</u>	58
3.	<u>Ganancia de Peso</u>	60
4.	<u>Consumo de forraje, g de MS</u>	62
5.	<u>Consumo de concentrado g ms</u>	62
6.	<u>Consumo total de alimento, g de MS</u>	62
7.	<u>Porcentaje de Fertilidad</u>	66
C.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS CRÍAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA, UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES, DE SEMILLA <i>Plukenetia Volubilis</i> (SACHA INCHI)	67
1.	<u>Número de crías por parto</u>	67
2.	<u>Número de conejos destetados, unidades</u>	68
3.	<u>Peso corporal de crías al destete</u>	72
4.	<u>Peso corporal de crías al destete</u>	73
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	76
1.	<u>Indicador beneficio costo (\$)</u>	76
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	78

VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	80
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	81
ANEXOS	

RESUMEN

En el Programa de especies menores de la FCP- CIZ, ESPOCH, se evaluó la alimentación de conejos Neozelandeses, con diferentes niveles de semilla de sachá Inchi (2,4 y 6%), en la etapa de gestación-lactancia, en comparación con un tratamiento testigo, el tamaño de la unidad experimental fue de 1 animal, se aplicó un Diseño Completamente al Azar. Los resultados indican que en las madres alimentadas con el 6 % obtuvieron el mejor peso post-parto (3931,67g) , el número de crías al parto experimentó diferencias significativas obteniéndose los mejores valores con el 0% y 2% con 9,50 y 8,33 crías, en cuanto a peso de las crías al destete se presentó diferencias altamente significativas registrando como mejor respuesta con el 6% (751,33g), puesto que a medida que se incrementa el contenido de sachá Inchi se va incrementando notablemente los pesos de las crías al destete, en el número de crías al destete se obtuvo los mejores rendimientos con el 0, 2 y 4% reportando valores de 7,33,7,17 y 7, los cuales no difirieron estadísticamente. Para el consumo de alimento tanto del forraje como el balanceado no se registraron diferencias estadísticas. La mayor rentabilidad económica fue registrada con la aplicación del 4% de harina de sachá Inchi ya que reportó un benéfico/costo de \$1,48 y representa una rentabilidad del 48%, que supera las rentabilidades de los demás tratamientos 0, 2 y 6% , con los cuales se obtuvo rentabilidades de 29, 26 y 29% respectivamente.

ABSTRACT

At FCP-CIZ, ESPOCH, minor species program, the feed of Zealander rabbits was evaluated with different levels of Inchi Sacha seed (2, 4 and 6 %) in the stage of gestation-lactation, compared to a control treatment. The size of the experimental unit was of one animal, and a completely randomized design was applied. The results indicated that mothers fed with 6% obtained the best post-birth weight (3931,67 g) the number of breedings at birth experimented significant differences, obtaining the best value with 0% an 2% with 9,50 and 8,33 breedings, according to the weight of breedings at weaning, highly significant differences were shown recording the best response with 6% (751,33), because the content of Inchi Sacha increased, the weight of breedings at weaning increased, in the number of breedings at weaning the best performance was with 0,2 and 4% reporting values of 7,33; 7,17 and 7, which did not differ statistically. For feeding consumption both balanced eating and the forage, no statistical differences were recorded. The highest economic efficiency was recorded with the application of 4% Inchi Sacha flour because a profit of \$ 1, 48 was reported which represented a profitability of 48% that exceeded the profitability of other treatments 0, 2 and 6%, with which the profitability of 29, 26 and 29% was obtained respectively.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	CICLO BIOLÓGICO DE LOS CONEJOS.	9
2.	ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LOS CONEJOS.	13
3.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS) ALIMENTADOS AD LIBITUM (EN PORCENTAJE O CANTIDAD POR Kg DE DIETA.	25
4.	CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL SACHA INCHI.	29
5.	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA <i>Plukenetia</i> <i>Volubilis Linneo</i> (SACHA-INCHI).	34
6.	CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS GRASOS EN SACHA INCHI Y OTRAS OLEAGINOSAS.	36
7.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.	43
8.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO GESTACIÓN - LACTANCIA.	45
9.	RACIÓN PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN – LACTANCIA.	46
10.	ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN GESTACIÓN – LACTANCIA.	47
11.	ESQUEMA DEL ADEVA PARA GESTACIÓN - LACTANCIA.	47
12.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LA SEMILLA SACHA INCHI.	54
13.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES, DE SEMILLA DE SACHA INCHI (<i>Plukenetia volubilis</i>), EN CONEJOS NEOZELANDESES DESDE E EMPADRE HASTA FINALIZAR LA LACTANCIA.	59
14.	ANÁLISIS ECONÓMICO.	77

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Fases de la semilla del Sacha Inchi: Maduración, secado en planta, pelado, descascarado.	32
2.	Peso post-parto (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	59
3.	Ganancia de peso (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	61
4.	Consumo de Forraje (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	63
5.	Consumo de concentrado (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	64
6.	Consumo de alimento en MS (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>).	65
7.	Análisis de la regresión de número de crías al parto (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	69
8.	Análisis de la regresión del número de conejos destetados (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	71
9.	Análisis de la regresión del peso corporal de crías al destete (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.	74
10.	Análisis de la regresión del peso corporal de crías al destete (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha, en conejos	75

neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

N°

1. Peso corporal al empadre (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
2. Peso post-parto (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
3. Ganancia de peso (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
4. Consumo de concentrado (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
5. Consumo de alimento en MS (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
6. Número de crías al parto (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
7. Número de conejos destetados (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
8. Peso corporal de crías al destete (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.
9. Mortalidad (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

I. INTRODUCCIÓN

La alimentación es un seguro de vida para los conejos y a su vez es un factor fundamental que determinará en muchos casos la esperanza de vida y calidad con la que vivirán los años que estén con nosotros. Los conejos son animales herbívoros, esto significa que solo se alimentan de algunas plantas, verduras y frutas, pero estos pequeños animales tienen un límite de consumo y no pueden comer de todo. La dieta base de los conejos se compone de forraje a diario, alimento en pellets, o balanceado con alto nivel nutricional y que no les provoque problemas a la salud con el pasar de los años adicional a esto deben tener agua siempre a disposición, con el fin de evitar problemas en el tracto intestinal y problemas de dientes y muelas producto de una ineficiente alimentación y nutrición, ambos se pueden evitar proporcionando a nuestro conejo una alimentación correcta.

Los conejos tienen un sistema digestivo muy delicado que puede verse alterado fácilmente por la proliferación de bacterias dañinas debido a alimentos altos en azúcares o por un aporte insuficiente de fibra. Los cólicos y otros problemas digestivos son una de las principales causas de muerte en conejos en cautividad, no así en la naturaleza. Una dieta correcta, ejercicio e hidratación ayudarán a mantener el riesgo de cólicos a raya. Los problemas de dientes y muelas no siempre resultan evidentes. Muchos conejos van viendo deteriorarse su dentadura, tanto en la parte externa, como en las raíces sin dar síntomas visibles.

La carne de conejo de granja es un alimento adecuado para incluir en una dieta variada y equilibrada. Por sus características nutricionales, con un bajo contenido de grasa, se clasifica dentro del grupo de las carnes magras, junto al pollo, pavo, lomo de cerdo o ternera. Se recomienda consumir este tipo de carnes con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana. La versatilidad de la carne de conejo y sus múltiples posibilidades gastronómicas permiten incluirla en la comida o en la cena, configurando menús variados adecuados para toda la familia. En cuanto a macronutrientes, en la carne de conejo destacan las proteínas y la grasa. Las proteínas, al igual que otros alimentos de origen animal, son de elevada calidad.

Aportan todos los aminoácidos esenciales que el organismo necesita para sintetizar sus proteínas. En la grasa, tanto la cantidad como la calidad son óptimas. El bajo contenido graso, de tan sólo un 5 %, se acompaña de una elevada calidad de ácidos grasos, con un contenido alto en grasa insaturada y bajo en grasa saturada. Además tiene un contenido bajo de colesterol.

Es por eso que es necesario buscar otras fuentes alimenticias como es el caso del Sacha Inchi que tiene un alto contenido de proteínas (33%) y aceite (49%) este último, actualmente extraído por las industrias para obtener un aceite nutritivo que no debe faltar en nuestra dieta. Por su bajo costo hoy en día se está utilizando para diferentes fines en la alimentación animal ya que podría sustituir a la soya y al maíz lo que nos ayudaría a bajar los costos de producción.

Con los antecedentes expuestos, en la presente investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Observar el comportamiento productivo y reproductivo de los conejos, al ser sometidos a una dieta con diferentes niveles, (2, 4, y 6%), de semilla de Sacha Inchi, (*Plukenetia volubilis*), en comparación de un tratamiento testigo.
- Determinar el nivel más adecuado de semilla de sachá Inchi en la ración en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la etapa de lactancia.
- Establecer los costos de producción de cada uno de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GENERALIDADES DE LOS CONEJOS

Para <http://www.academia.edu>.(2015), los conejos son herbívoros, no rumiantes. Poseen un solo estómago simple como los cerdos y los seres humanos y una porción grande del intestino, que al igual que en los caballos se le llama ciego. El intestino ciego es un área de crecimiento de bacterias, cuya función guarda cierta similitud con el rumen de los rumiantes, aunque existen notables diferencias entre ambos órganos. Esta característica del intestino ciego ejerce influencia directa en el proceso digestivo, los requisitos nutritivos y los tipos de alimentos que los conejos pueden utilizar. El conejo salvaje vive en bosques y campos por lo general son de color gris y bastantes parecidos a la liebre, es prolífico, voraz y vive en madrigueras; en cambio el conejo doméstico deriva del anterior y se han seleccionado ya más de 50 variedades, con pelaje y dimensiones variadísimas, en la antigüedad las pieles de los conejos valían muy poco, pero la persecución que han padecido durante tanto tiempo los animales de magnificas pieles (llevando a una considerable reducción numérica de su especie), ha concientizado de su posible extinción y por lo tanto se ha protegido a los mismos, provocando que las pieles de conejo sean mejor pagas. Las pieles de gran tamaño, aun cuando sean de raza común y todas las de raza gigante alcanzan mayor precio en el mercado, ya que como es conocido no sólo se paga la cantidad sino también la calidad. En igualdad de tamaño se obtiene más dinero por una que tenga mucho pelo, largo y sedoso que por otra que lo presente escaso, corto y áspero.

Aleandri, F. (2009), indica que este animal que hoy se cría familiarmente o se explota a nivel comercial en el mundo con diversos fines, es descendiente directo del conejo silvestre. Numerosas publicaciones lo dan como originario de España, desde donde se extendió al resto de Europa, existiendo en el país mencionado lugares donde se le caza deportivamente. A lo largo del tiempo fue sufriendo modificaciones, de acuerdo a las leyes que rigen la evolución de los seres vivientes y contrariamente a lo que algunos dicen, que esta evolución lo hizo

adquirir las particularidades morfológicas que lo caracterizan en la actualidad, sólo a través del trabajo del hombre se lograron esas particularidades. Es a fines del siglo pasado XIX, y fundamentalmente a principios del XX, donde la mano del hombre comienza a tomar las cualidades en uno y otro animal para obtener lo que en la actualidad estamos viendo.

En <http://www.mascotamigos.com>. (2015), se indica que al conejo se lo explota industrialmente como objeto de aprovechar la carne, la piel y el pelo, entre las razas productoras de carne se puede nombrar la Flandes, la Normanda, la de Borgoña y otras; entre las productoras de piel se destaca el conejo Chinchilla, la de Champaña, y las distintas razas de conejos blancos; la angora es la única raza productora de pelo. La cría de conejo se le denomina cunicultura, está dada por la cría intensiva del conejo en un recinto controlado y manejado por el hombre, el animal es engordado con varios fines, en este caso para producción de carne con fines alimenticios.

Arévalo, G. (2010), señala que la primera raza de conejo y la originaria fue el conejo silvestre, las razas primarias de conejos son originarias de España. La domesticación de estos mamíferos parte en los monasterios por la fácil proliferación de estos proporcionando así, volumen de alimento de rápida obtención y consumo. El conejo se explota en el medio occidental desde hace más de 2000 años, los países que consumen grandes cantidad de este producto son: Francia Italia, España, china, EE.UU. Muchos de estos países no cubren los requisitos de demanda de su consumo interno.

Según <http://www.eata.edu.ar>. (2015), es importante desarrollar la cunicultura porque es una fuente muy importante de alimentación, sus valores nutricionales son excelentes, su rapidez en la obtención de volúmenes, fácil manejo, calidad de carne, utilización de pieles y pelo. A esto se le suma que su estiércol deshidratado sirve como alimento para cerdos y pollos, como también su función como abono o fertilizante de gran calidad, se usa su sangre y orina en laboratorios para la fabricación de varios productos, en el caso de la orina se usa para estabilizadores del cabello. Por estas razones y por la demanda a nivel mundial del conejo, como

un producto de calidad debemos de esperar un futuro muy prospero de su producción.

1. Características de los conejos

Benavides, J. (2004), menciona que este pequeño animal mamífero, de la familia de los roedores, tiene un habito de roer todo lo que está a su alrededor y llegue a su alcance y así permitir desgastar sus dientes superiores e inferiores, regulando su crecimiento. Un pelaje que le permite tolerar al frio, el cual puede ser denso de variados colores y de distintas contexturas, cortos, largos según la raza, sus orejas son largas como la cabeza y patas posteriores más largas que las anteriores, con una cola corta o rabo. Es capaz de duplicar su peso de nacimiento en seis días, la leche de la coneja posee 5 veces más proteínas que la de vaca, el doble de sólidos totales, 4 veces más de grasas y 3 veces ms de minerales, puede amamantar una camada al tiempo que gesta la siguiente, concebir hoy y comenzar a gestar una nueva camada a las 24 horas. Esta coneja es capaz de amamantar a una cantidad de gazapos mayor a la cantidad de pezones que tiene que son 8, que posee y hasta de recibir algunos gazapos de otra coneja cuando las candas es muy desproporcionada o son malas madres. Como animal de producción es sumamente conveniente por su fácil manejo, proliferación y rentabilidad en el uso de su carne, piel, patas, sangre, orina, estiércol y uso experimental.

2. Razas

Según <http://www.itescam.edu.mx/prin48069.PDF>. (2015), las razas varían a su función, desde mascotas, producción cárnico, lanero, curtiembres, belleza de las raza para exposiciones, etc. Las razas más explotadas son:

- Neozelandés: se conformó en 1920 en EE.UU., peso entre 3,500kg. Y 5,500kg, cabeza grande, más pequeña en hembras que en machos, nada de cuello, papada mediana o sin papada, color blanco uniforme, ojos rojos.

- Californiano: se conformó en 1923 en EE.UU., peso entre 3,500kg. Y 4,800kg, buen aspecto carnico-oseo, muy bien conformado y compacto de buena estructura. Piel suave, pelo corto, marcas negras bien definidas en orejas, hocico, patas, manos, papada, rabo, el color negro bien definido.
- Chinchilla: (variedad americana), se conformó en Estados Unidos su peso varía entre 4,500 kg y 5,500 kg, la base del color es azul pizarro oscuro, sobre este una banda perlada clara cuarta de negro (ondeado o lisa). La piel del cuello es más clara, pero el color del cuerpo debe ser uniforme, el pecho es perlado, el color del abdomen ligeramente blanco y cualquier color de ojo desde rojos a azules.
- Holandes de fantasía: originario de Holanda, tiene un peso entre 1,600kg. Y 2,500kg, se divide simétricamente al medio del lomo con un color como patrón, y la variedad lleva a negro, azul, chocolate, gris acerado, su cabeza y orejas son del mismo color del patrón.

B. ETAPAS FISIOLÓGICAS DEL CONEJO

1. Gestación- lactancia

Brack, A. (2009), explica que la cunicultura comercial es una producción altamente intensiva, a lo que se suma lo corto de su ciclo biológico. Estas características posibilitan la planificación de la producción de una manera bastante ajustada, con flujos de productos e insumos relativamente estables y constantes. La planificación comienza por el establecimiento del ritmo reproductivo que a su vez fijaremos de acuerdo a la necesidad de frecuencia de faenas, semanales, quincenales, cada 21 o 42 días. La gestación en la coneja tiene una duración promedio de 31 días como conveniente la realización de los destetes en torno a los 32 días y nunca antes de los 30 días de edad. Por otra parte la coneja es capaz de concebir aun en período de lactación, por lo que el servicio o monta puede realizarse antes del destete. Se señala el mantenimiento de un ritmo reproductivo semi-intensivo para lo cual realizar el servicio 11 días

después del parto resulta muy conveniente a fines organizativos. Con este sistema estaríamos teniendo un período teórico entre partos de 42 días, que en la práctica resultan en un período real de 50 a 55 días debido a la ausencia de celo y las fallas de concepción. En promedio se obtienen unos 7 partos por hembra y por año. Para lograrlo es imprescindible mantener el sector de reproductores con un fotoperiodo de 16 horas diarias, para ello a la duración natural del día deben sumarse horas de suplemento con luz artificial por lo que éste es variable a lo largo del año, esto asegura que no haya fluctuaciones en los ritmos productivos. Luego de establecido el ritmo se debe ajustar la frecuencia de los servicios.

Para <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola.htm>. (2015), definimos banda como un grupo de conejas pariendo simultáneamente. Este grupo de conejas tiene una evolución teórica. El sistema puede funcionar en 6, 3, 2 o 1 bandas. Para nuestras condiciones y escalas parece conveniente el uso de sistemas en 6 o 3 bandas para asegurar una salida constante de producto. En el sistema de 6 bandas que se utiliza, las bandas se escalonan a intervalos semanales comenzando la banda 2 en el día 7 de la banda 1, la 3 en el día 7 de la 2 y día 14 de la primera y así sucesivamente. Este sistema permite por una parte la sincronización de tareas y una repetición exacta cada semana; por ejemplo los días lunes palpaciones y servicios, martes los destetes y colocación de nidos, miércoles división de lotes de engorde y faena, jueves control de partos y viernes control de partos atrasados e higiene general; por otra parte entre los días 63 y 73 de cada banda cada coneja estaría en estado gestante no lactante por lo que es posible transferirla a una jaula de espera para que la jaula de maternidad permita el ingreso de otra coneja próxima a parir. Esta técnica se denomina sobreocupación y permite tener más hembras en producción que jaulas maternas con el consiguiente ahorro en costos de instalaciones.

2. Etapa de crecimiento engorde.

Hazen, S. (2008), menciona que tradicionalmente se engordaba los gazapos en un número fijo de animales por jaula desde el destete al momento de alcanzar el

peso de faena. Algunas investigaciones han demostrado la conveniencia de realizar dos recría. La primera comienza al momento del destete y dura tres semanas, en esta fase se alojan los gazapos en grupos de 12 a 14 por jaula que en nuestro caso representan 38 y 44 gazapos por m², posteriormente se dividen en dos lotes 6 a 7 por jaula, hasta lograr el peso de faena (2 ½ kg) lo que se logra unas tres semanas más tarde. Con este sistema reducimos un 5% el número de jaulas de engorde y se ha demostrado que la utilización de altas densidades en la recría mejora los índices de conversión alimenticia. Los gazapos en engorde se manejan siempre con alimentación a voluntad. El único tipo de alimento, es decir que tanto madres como gazapos en engorde reciben el mismo alimento balanceado, que se presenta en forma de pellets.

C. CICLO SEXUAL Y REPRODUCCIÓN DEL CONEJO

Para <http://www.angelfire.com>. (2015), los conejos son pequeños roedores herbívoros monogástricos, que se caracterizan por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad. Estas ventajas han favorecido su explotación y han generalizado su consumo, especialmente en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. El ciclo biológico de reproducción rápido que le permite procrear de 30 a 42 gazapos por año. La mejor época del año son los meses comprendidos de julio a noviembre ya que es una temperatura ideal para la cría, en los otros meses del año el productor tendrá que tomar medidas para controlar el ambiente y simular a los conejos una temperatura estable y condiciones para que puedan reproducirse naturalmente. La edad más adecuada para iniciar la reproducción varía en los conejos según la raza, el sexo, la estación y las características individuales.

Para <http://www.fao.org>.(2015), la gestación de la hembra dura aproximadamente 31 días y la lactancia 56 días, totalizando 87 días. Por lo tanto cada hembra está teóricamente en condiciones de parir y criar cuatro camadas ($87 \times 4 = 348$) en 365 días, con un período de descanso de 17 días. Es recomendable utilizar al macho como reproductor por primera vez habiendo cumplido los ocho meses de edad; al principio una vez por semana, y luego hasta dos veces a la semana. Las

características de los conejos se diferencian de acuerdo al sexo del animal como

SEXO	CARACTERÍSTICAS
Machos	<p>Aparto reproductor constituido por: testículo, epidídimo, conducto deferente, colector seminal, conducto seminal y uretra.</p> <p>Su vida reproductiva comienza a los 5 meses con un peso mínimo de 3,500 kg.</p> <p>Los adultos pueden hacer hasta 6 servicios por semanas.</p> <p>La proporción es de 1 macho cada 10 hembras.</p>

se dan a conocer en el (cuadro 1).

Hembras	<p>Mejor estación para el macho la primavera por su alta cantidad de esperma.</p> <p>El aparato genital está compuesto por: ovarios infundíbulos, oviductos, úteros, vagina.</p> <p>Comienza su vida reproductiva a los 4 meses 1/2, con un peso mínimo de 3,500kg.</p> <p>El celo dura de 14 a 16 días, su vida como reproductora es de 2 años, la mejor época del año la primavera, necesita 16 horas diarias de luz ya sea aportada naturalmente con agregado artificial o solo artificial, este fotoperiodo le permitirá a la hembra completar los ciclos biológicos mensualmente, cada 28 días.</p> <p>Las hembras se sirven de acuerdo a el estado de su vulva, para eso hay que examinar a la coneja, la forma de tomar a un conejo es con una mano puede ser derecha o izquierda el sobre cuero que estas a la altura de los omoplatos atrás de las orejas, se toma con una mano y con la otra se palpa, se examina al animal.</p>
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cuadro 1. CICLO BIOLÓGICO DE LOS CONEJOS.

Fuente: <http://www.fao.org>. (2015).

Manco, E. (2003), manifiesta que en la crianza del conejo se deberá tener muy en cuenta los siguientes aspectos.

- Servicio: indica que debe revisarse el color de la vulva para saber cuándo la hembra está en su mejor momento para quedar gestando.
- Monta: Se lleva la hembra a la jaula del macho, nunca al revés, pues la hembra es muy territorial y puede lastimar al macho, si la coneja acepta al macho, levitara la cola y el tren posterior para que pueda móntala, se puede dar que el macho persiga a la hembra o que la coneja quiera montar al macho demorando la efectividad del servicio. La noche o la mañana temprano son las horas indicadas para la monta ya que el conejo es nocturno y de día está más pasivo. Cuando la monta se da el macho eyacula, cae hacia atrás, o hacia el

costado emitiendo un gruñido. Es recomendable utilizar al macho como reproductor por primera vez habiendo cumplido los ocho meses de edad; al principio una vez por semana, y luego hasta dos veces a la semana.

- Para el cruzamiento siempre se debe llevar la hembra a la jaula del macho. Si la hembra está en condiciones de cruzar y el macho es activo, el apareamiento se realiza casi inmediatamente. Es mejor retornar la hembra a su jaula inmediatamente. Veinticinco días después de haber cruzado, debe proporcionarse a la hembra paja, lanas o pedazos de trapos limpios para que prepare su nido.
- Fecundación: Se produce unas 15 horas aproximadamente pos monta.
- Gestación: Dura entre 28 y 34 días, esto varía según la hembra, en menos tiempo se manifiesta un número mayor de gazapos, y al mayor tiempo menos número de gazapos. Los gazapos nacen sin pelos, ciegos y con tendencia a la hipotermia.
- Nido: Para colocar los nidos se puede usar algún agregado para aportar a la camada calor, preferentemente pasto seco limpio y lavado, en casos en que se prevenga hipotermias y muertes, lo ideal es que la coneja horas antes al parto se saque sus pelos y arme su nido ese pelo dará el calor a la camada, el nido colocarlo 2 o 3 días antes ya que la hembra defeca sobre el nido y predispone a que en el nacimiento este mojado y sucio. Los gazapos se pueden tocar rompiendo el mito, se puede manipular sin ningún inconveniente.
- Parto: generalmente ocurre de noche tiene una duraciones 20 a 30 minutos, en casos anormales puede durar hora y hasta un día o dos, hay que estar revisando los nidos para evitar estas anomalías, ya que con aceleradores hormonales se pueden aumentar las contracciones y ayudar a la coneja. En el conejo son frecuentes las camadas de 10 a 12 gazapos los cuales, a la semana de haber nacido, habrán duplicado su peso sin más alimentación que

la leche de la madre. A las ocho semanas de nacidos, el peso de los gazapos habrá aumentado 28 veces.

Patrone, D. (2011), donde se indica Cada coneja puede dar a luz de 1 a 17 gazapos, variando este número según la raza, la edad, la fisiología, etc., pero la media es de 7-8. No interesa que el parto sea muy numeroso, dado que la hembra solo posee 8 pezones, siendo 8 el número ideal de gazapos, para que tenga lugar un desarrollo uniforme de la camada, hay algunas enfermedades que se repiten en diferentes momentos de la vida del conejo, y, por lo tanto son las más importantes a tener en cuenta por el criador, ya que son las que más le bajan la eficiencia del criadero. Entre ellas, encontramos a las del complejo respiratorio, a las diarreas (colibacilosis / coccidios) y a las micosis. Las enfermedades respiratorias son causadas por bacterias, principalmente la *Pasteurella multocida* y la *Bordetella bronchiséptica*. Entre las principales causas de estas enfermedades, podríamos mencionar:

- Condiciones ambientales extremas (frío, calor, humedad).
- Pobre ventilación.
- Falta de higiene.
- Corrientes de aire.
- Ingreso de animales enfermos.
- No eliminación inmediata de animales enfermos (o portadores).

Para <http://www.paradisanimal.razasdeconejocom>. (2015), la forma más eficaz de controlar esta enfermedad, es que directamente no entre al criadero. Como eso es muy difícil de lograr, no debemos permitir la subsistencia de un animal enfermo dentro del criadero, por lo que el criterio número uno es la eliminación inmediata de enfermos y la higiene periódica. Las diarreas pueden ser causadas por una diversidad de microorganismos, pero los principales a mencionar son coccidios (parásitos) y *Escherichia coli*, *Clostridium* y *Salmonella* entre las bacterias. Los motivos de su aparición pueden ser: Falta de higiene, Alta humedad, Alimento de

mala calidad o mal balanceado, Stress, Destete muy precoz en el caso de gazapos.

Para <http://www.labclin veterinario.files.wordpress.com>.(2015), el control de las diarreas se realiza mediante la prevención: una eficaz higiene, la utilización de sulfas al destete, un muy cuidadoso manejo de los antibióticos para no producir resistencia en los microorganismos y la utilización de alimentos de calidad. Con respecto a este último punto, es de vital importancia para evitar diarreas, la correcta proporción entre proteínas y fibra. La micosis, como su nombre lo indica, son producida por hongos, y la más dañina para el cunicultor es, sin duda, la tiña, los factores predisponentes son:

- Ingreso de animales enfermos.
- Falta de higiene.
- Existencia de otras especies animales dentro del criadero (perros, roedores, gatos, aves).

Soukup, J. (2007), señala que la tiña es muy difícil de combatir, pero no imposible. Las armas del cunicultor son (aparte obviamente de una eficaz limpieza): tratamiento local con yodo, pulverización de azufre en el ambiente y agregado de griseofulvina en el alimento. Para mantener lejos esta enfermedad, es muy importante la adición de azufre dentro de los nidos, como se reporta en el (cuadro 2).

Cuadro 2. ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LOS CONEJOS.

Parámetro	Medida
-----------	--------

Peso al nacimiento	100 gramos
Pubertad	4 - 9 meses
Duración del ciclo estral	
Ovulación estimulada por copulación;	ovula 10-13 horas más tarde
Gestación (días)	28 - 36 días
Número por camada	7
Destete	20 - 56 días
Estro postparto	14 días
Vida reproductiva	1 - 3 años (máximo 6 años)
Peso adulto(varía según raza)	Hembra 4 kg, Macho 4,3 kg
Lapso de vida (años)	5 a 7 años
Consumo de alimento diario de adulto	100 - 150 g/día

Fuente: <http://www.mismascotas.cl>. (2015).

D. CONEJO NEOZELANDÉS

Para <http://www.academic.uprm.edu>. (2015), el conejo neozelandés constituyen hoy por hoy el fundamento de la crianza racional y comercial de conejos para carne. Es la más popular y difundida raza de conejo mediana en el mundo. Su peso adulto es mayor que el de la raza California, fluctuando entre 10 y 11 libras. Su popularidad trascendió hace décadas las fronteras de su país de origen, los Estados Unidos. Existen otras variantes de color rojo y negro. La variedad roja apareció primero y la blanca apareció después del cruce de esta con las razas Blanco Americana y Angora. Luego en los años 60 se creó la variedad negra mediante el cruce con la raza Chinchilla Americana. La gran popularidad de esta raza se debe a su excelente cualidad maternal y docilidad, asociada a un crecimiento y rendimiento de la canal superiores. Su transformación o eficiencia alimenticia y calidad cárnica son de mediana calidad y la calidad de su pelo sobresaliente. Su distribución en Puerto Rico es mayor que la de la raza California y su popularidad se debe a los mismos factores que mencionamos anteriormente.

1. Origen

Para <http://www.infogranja.com>. (2015), el primero de los neozelandeses fué el rojo, el que se cree comúnmente ha sido el resultado del cruzamiento entre la Liebre Belga y el conejo blanco. Este cruzamiento fue posiblemente hecho en varios lugares, puesto que los primeros rojos aparecieron simultáneamente en California y en Indiana. En un tiempo se creyó que los primeros habían sido traídos a San Francisco desde Nueva Zelanda por marinos pero recientemente esto fue puesto en duda. El rojo se empezaba a conocer masivamente fuera de los Estados Unidos alrededor de 1912 y desde entonces es una de las razas más populares. La variedad blanca fue el resultado de cruzamientos entre una cantidad de razas, incluyendo el Gigante de Flandes, el Angora y el Blanco Americano y tal vez uno o un par de rojos. Varias líneas fueron originadas en diversas partes del país a partir de varios cruzamientos y una de las más notables fue la hecha en Ohio por Joe Wojcick de Elyria. Fue aceptada por la Asociación Americana de Conejos a mediados de 1920. La variedad negra apareció mucho después y fue admitida gracias a los esfuerzos de criadores de California y del Dr. De Castro en el este. Fue también el producto de varios cruzamientos, incluyendo en una oportunidad el Giant Chin (probablemente un mestizo gigante).

2. Características del conejo de Nueva Zelanda

Según <http://wwwconejos.mascotahogar.com>. (2015), el tamaño grande que presenta su cuerpo lo adquieren pronto, y es que los conejos de Nueva Zelanda crecen muy rápidamente. Por ello son una raza muy demandada por los productores de carne. Además las hembras presentan unas buenas cualidades de fertilidad. Un conejo adulto de esta raza puede llegar a alcanzar los 6 kilos de peso, con unas patas delanteras cortas, unas patas traseras grandes, unos pies pequeños y una cabeza grande. Sus orejas presentan un pelaje mucho más corto que el de sus cuerpos, presentando una tonalidad rosa que destaca. Sus ojos

rosados son brillantes y muy expresivos. Su pelaje, denso, puede presentarse en varios colores. El blanco y el negro son los más habituales, aunque también podemos encontrar ejemplares azules e incluso rojos. La variedad roja del conejo de Nueva Zelanda es considerado en muchos países como una raza propia, debido a que las características de este animal difieren significativamente de la variedad original.

Para <http://www.es.wikipedia.org/wiki>. (2015), el conejo es un animal gregario y territorial (territorios de menos de 15 m², en ocasiones solo 1 o 2). En óptimas condiciones de terreno y alimento prefieren vivir en largas y complejas conejeras o madrigueras. En ellas habitan de 6 a 10 individuos adultos de ambos sexos. La jerarquía de dominancia es importante en los machos ya que establece quién tiene prioridad para el apareamiento. Animal de hábitos nocturnos y crepusculares, se alimenta desde que anochece hasta que amanece y pasa la mayor parte del día en sus madrigueras.

Según <http://www.cuniculturamx.jimdo.com>. (2015), los conejos neozelandeses habitualmente son muy silenciosos pero emiten fuertes chillidos cuando están asustados o heridos. Otros tipos de comunicación son los olores y el contacto físico. Ante la presencia de un potencial depredador permanece inmóvil intentando pasar desapercibido antes de huir a la carrera hasta un refugio. Este comportamiento provoca muchos atropellos, especialmente durante la noche. Golpean el suelo con sus patas traseras, y lo pueden hacer varias veces dependiendo de lo exaltados que estén, cuando se enfadan, tienen miedo o las hembras no se dejan cubrir durante la reproducción. Son conejos blancos fueron criados por su carne y piel, pero su tipo de cuerpo ayuda a contribuir a que se conviertan en la raza favorita de conejo doméstico. Son blancos sus cuerpos bien redondeados; y muscular rostros delgados de mejillas redondas; largos patas traseros grandes y pies pequeños frente. A diferencia de la gruesa piel de sus cuerpos, sus orejas tienen pelo más corto que permite que el delicado color rosa pálido de su piel para mostrar a través de. La característica más notable, ojos brillantes, que van a la sombra de color rosa pálido a rojo rubí brillante, tienen cabeza ancha y ojos de color rosado. Ligera papada en las hembras. Tamaño

mediano. El animal adulto pesa de 4,0 a 5,0 Kg. Existen otras variedades en color negro y leonado. Longitud ideal del cuerpo: macho, 47 cm.; hembra, 49,5 cm. (Medidas tomadas desde la punta del hocico hasta la base de la cola.

- Cuarto trasero: tiene que ser ancho, uniforme y bien redondeado, acolchado de carne dura. Parte baja de los muslos bien desarrollada, el cuarto trasero debe contrapesar con las espaldas, aunque ligeramente más pesado.
- Dorso: ancho, firme y entrado en carnes, con tanta carne como sea posible a ambos lados de la arista vertebral, a lo largo de toda su longitud, pero con perfil estrechándose ligeramente en dirección a los hombros.
- Hombros: bien desarrollados, proporcionados con la envergadura de las costillas y de los muslos.

Guillén, C. (2003), menciona que los defectos más frecuentes que se presentan en los conejos se consideran.

- Piel floja, exceso de grasa en los hombros.
- Peso y contenido (o condiciones generales): la carne deberá ofrecerse firme y densa a la palpación, en todo el cuerpo, principalmente en los muslos y a lo largo de la rabadilla, sin excesos de grasa ni índice de flacidez. El sujeto no presentara ningún indicio de enfermedad epidémica ni endémica.
- Hombros estrechos, cuerpo alargado o estrecho, cuerpo extremadamente corto y apelonado, cuartos traseros en declive brusco, muslos cóncavos, osamenta pequeña.

E. ALIMENTACIÓN DE LOS CONEJOS

Según <http://www.conejos.mascotahogar.com>. (2015), la alimentación de esta raza de conejos no difiere mucho de la de otras razas domésticas de conejos, siendo el heno uno de los componentes más importantes en su dieta. Ésta debe ser rica en aminoácidos, vitaminas de la A a la E y la K, y minerales como el calcio y el potasio. No existe una fórmula exacta para saber las cantidades que debe consumir un conejo, pero en general la comida debe ser entre 100-300 gramos de alimento por día. Para una fórmula más precisa, 50 gramos por kilo es la cantidad de alimento ideal. Lo que sí que destaca es su consumo de agua, pudiendo beber hasta medio litro de agua al día. Por ello ésta nunca debe faltarle y siempre debe estar limpia.

Álvarez, R. (2008), investiga que la abundancia de la especie, se basa, además de en su capacidad reproductora, en su condición de fitófago con doble digestión, asemejándose a los rumiantes. En efecto, el conejo practica la cecotrofia, de modo que las heces blandas (cecotrofos), ricas en bacterias y proteínas, son reingeridas para un segundo tránsito digestivo. Estos excrementos son más frecuentes por las mañanas, cuando los animales se encuentran en reposo. Como otros lagomorfos, el conejo ha estado considerado mucho tiempo como un rumiante, con los que no tiene ninguna relación; ello se fundamenta en la observación del comportamiento del conejo, que pasa largas horas removiendo las mandíbulas de derecha a izquierda. En realidad, estos movimientos no se explican por la rumia sino por la alimentación en dos tiempos. Primero, el conejo digiere la hierba que consumió; la celulosa es digerida por las bacterias *Anaerobacter* a ácidos grasos volátiles que sirven de nutrientes. Resulta de ello son los cecotrofos, excrementos verde oliva, blandos y brillantes que el conejo toma de salida del ano y vuelve a ingerir. Los excrementos finales del conejo son de un marrón oscuro, más gruesos (7 a 12 mm de diámetro) y duros. En general seleccionan plantas compuestas, leguminosas, y gramíneas vivaces de escasa talla y con tendencia a formar céspedes. En invierno su régimen consta de tallos y cortezas de arbustos. Puede cavar la tierra para encontrar raíces, semillas y bulbos; también es capaz de escalar arbustos y matorrales para comer los más jóvenes retoños. Un adulto consume de 200 a 500 gramos de plantas al día. Cuando los conejos están presentes en densidad importante, su impacto

sobre el medio es importante: traban la reproducción de ciertas especies de plantas pero también, en consecuencia, de animales.

Para <http://www.infoanimales.com>. (2015), como sus hábitos son nocturnos, se alimentan desde que comienza a caer el sol, hasta el amanecer. Son animales herbívoros, es decir que se alimentan de vegetales, y tienen un sistema de doble digestión. Es cierto de que los conejos comen cualquier cosa y que pueden alimentarse de cualquier residuo sobrante de la cocina. Es verdad también, que el conejo doméstico es capaz de comer cualquier hierba o verde que se le ponga por delante, pero esto no significa que el conejo está bien alimentado y en buenas condiciones físicas o que lo que coma sea la dieta correcta que le corresponda. Si el criador quiere tener éxito y contar con un buen plantel sano y fuerte, debe alimentar sus conejos con la comida adecuada. El criador debe basar el éxito de su emprendimiento sobre una buena y sana alimentación; sin ella, no existen posibilidades de éxito. En el pasado el conejo tenía que contentarse con la comida que encontraba a su alcance. Se les daban toda clase de grano, raíces, heno y toda comida en verde que se podía obtener. A veces se hacían mezclas de residuos vegetales, hierbas y salvado. Aunque este método era salubre hasta cierto punto, y llevaba mucho tiempo.

Para <http://www.monografias.com>. (2015), la gran revolución en el mundo del conejo se produjo con la aparición de los primeros granulados para su alimentación, ésta fue la respuesta a los diferentes pedidos de los criadores: una dieta completa y balanceada en granulados adecuadamente duros. La primitiva ración de balanceado para conejos era, básicamente, hierbas con vitaminas y elementos minerales. Tras varios años de investigación, la moderna ración, contiene todo esto más algún forraje, proteínas animales, grasas de la leche y trazas de otros elementos. Las necesidades de nutrición del conejo no pueden reducirse a una fórmula, porque precisa distintas cantidades de cada factor, según las diferentes fases de su vida. Por ejemplo, las hembras que no están criando precisan menos proteínas que las que están dando de mamar, y la coneja que tiene un gazapo en el nido necesita más proteínas porque tiene que alimentar a su cría y mantener su propio cuerpo en buenas condiciones. Los alimentos ricos

en proteínas comprenden la cebada, avena, trigo, soja, linaza, leche y cacahuetes, entre otros. Estos Alimentos contienen también grasas, pero su contenido en ellas es mucho menor que el de proteínas. Los alimentos fibrosos o forrajeros se encuentran entre las varias clases de henos y raíces como las zanahorias, nabos y remolachas.

1. Proteínas

Según <http://www.monografias.com>.(2015), el término proteína es vago, puesto que se refiere solamente al conocido grupo de los aminoácidos que totalizan 23 sustancias nutritivas. Ninguna proteína es exactamente igual a otra; cada una de ellas representa distinto papel en la alimentación y el buen mantenimiento del cuerpo. Básicamente, las proteínas son la principal necesidad para un buen crecimiento. Son esenciales si la tasa de crecimiento ha de mantenerse dentro de un nivel constante. Es muy importante la calidad de las proteínas contenidas en cada alimento. Por ejemplo, si un alimento de 20% de proteínas es deficitario en cuanto al número de sus aminoácidos, la tasa de crecimiento de los animales nutridos con dicho alimento será menor que la de los animales criados con un alimento que contiene sólo el 15% de proteínas, pero contiene, en cambio, un porcentaje mayor de aminoácidos.

Es evidente que las conejas lactantes y las crías en pleno crecimiento, se mantienen básicamente con las proteínas contenidas en los alimentos que reciben. Si en éstos no se encuentran en suficiente cantidad las proteínas necesarias del tipo adecuado, el conejo no podrá mantener la debida tasa de crecimiento de su cuerpo. La hembra que cría no podrá tampoco mantener el alto contenido en leche que necesita para criar sus pequeños. La principal fuente de energía de los organismos vivos es un grupo de compuestos orgánicos llamados hidratos de carbono. Estos compuestos contienen sólo carbono, hidrogeno y oxígeno. Las moléculas básicas de los hidratos de carbono son simples azúcares que originan sustancias más complejas como las féculas o almidones y la celulosa. Las materias vegetales contienen celulosa y almidones, y las semillas son especialmente en almidones o féculas.

Los animales tienen capacidad para descomponer los hidratos de carbono, con ayuda de las enzimas, durante la digestión, y los productos resultantes se almacenan en el cuerpo o se queman durante el metabolismo, cediendo energía y productos residuales (agua y anhídrido carbónico).

2. Grasas

Ayala, C. (2006), informa que las sustancias grasas, como los hidratos de carbono, suministran energía al cuerpo pero a diferencia de estos últimos pueden contener otros elementos (fósforo, nitrógeno) además del carbono, oxígeno e hidrógeno; y no son solubles en agua. Los hidratos de carbono en exceso quedan almacenados en el cuerpo en forma de grasa y, cuando resulta necesaria ésta, se descomponen durante el proceso del movimiento y las demás acciones relacionadas con la vida cotidiana. Un exceso de grasa almacenada se convierte en peso adicional. Ejemplo de ello puede observarse en los procesos de hibernación de algunos animales. Durante las estaciones cálidas del año, cuando se encuentra mayor cantidad de comida, el animal come hasta ponerse completamente gordo. Cuando llega la estación fría el animal se echa a dormir. Durante este profundo sueño la respiración disminuye, pero como sigue necesitando energías para mantener vivo el cuerpo, echa mano poco a poco de las reservas de grasa almacenadas. Cuando llega la primavera el animal está muy delgado. Y una vez más volverá a comer todo lo que pueda a fin de prepararse para el invierno siguiente. Aunque los conejos no hibernan, su exceso de grasa se almacena de forma pareja. Las hembras de cría demasiado gordas, y por tanto sin condiciones para criar, no se acoplan realmente; y si lo hacen las posibilidades de concebir son remotas. La grasa hace asimismo difícil el alumbramiento de sus crías.

Joaquin, A. (2006), menciona que algunas investigaciones indican la alimentación excesiva en este periodo, también produce efecto negativo. Las cerdas sobrealimentadas después de la monta o inseminación y durante la gestación presentan una mayor mortalidad embrionaria y producen camadas menores que las cerdas alimentadas correctamente, Además las cerdas muy

gordas en el parto sufren una depresión en el consumo de alimento durante la lactancia, resultando en una mayor pérdidas de peso y grasa dorsal.

3. Fibras

Arias, W. (2002), las fibras se encuentran en los tallos y en las hojas de muchas plantas. La fibra es un material generalmente no digerible, pero representa un papel vital en el metabolismo del cuerpo. La fibra, que añade volumen a los alimentos, se divide en digerible y no digerible. En el conejo, la fibra no digerible se transforma en el cuerpo en bolas fecales. Las fibras digeribles se transforman en el cuerpo del conejo a partir de las no digeribles y, durante la coprofagia vuelven a reincorporarse al cuerpo. Los alimentos voluminosos tienen menor valor alimenticio; en consecuencia, se necesitan mayores cantidades de estos tipos de alimentos para suministrar al cuerpo las propiedades vitales precisas para mantenerlo en buenas condiciones. El heno o hierba seca es muy rico en fibras, pero algunos tipos contienen mayores cantidades que otros. El heno viejo tiene menos fibra digerible que el cortado recientemente. La hierba o el heno que tiene hoja tienen mayor valor nutritivo que el que es todo tallo y rastrojo. El heno o hierba leguminosa es heno recogido cuando el grano ha sido ya cosechado. Es mucho más rico en sustancias nutrientes que el heno preparado a base de hierbas solamente. El conejo come hierba cuando no sigue el régimen de balanceado y de grano. El heno tiene por tanto su valor en los períodos de calor excesivo, cuando el conejo come menos. Como norma general, debe darse hierba o heno a los conejos por lo menos una vez por semana.

4. Vitaminas

Arcos, E. (2004), analiza que las vitaminas son esenciales para mantener el cuerpo en buen estado. En términos generales, las vitaminas se dividen en seis grupos principales. Se asigna una letra a cada uno de dichos grupos.

- Vitamina A: el que el conejo puede fabricar su propia vitamina A a partir de los vegetales frescos. La vitamina A necesaria para el crecimiento del cuerpo del

conejo, se encuentra también en los aceites del hígado de los pescados. La fatiga nerviosa se ha atribuido a la falta de vitamina A. Se sabe también que los conejos que tienen deficiencia de vitamina A son más susceptibles ante ciertos desórdenes nerviosos. El llamado cuello torcido o doblado y algunos otros trastornos acompañados por ataques nerviosos se achacan a la falta de vitamina A.

- Vitamina C: presente en los frutos agrios, esta vitamina es sintetizada por el propio conejo, por lo que éste no acusará carencia de la misma.
- Vitamina D: esta vitamina tiene que formar parte de la dieta suplementaria del animal. Puede hallarse en el heno o en la hierba, pero no en las cantidades suficientes para excluir la adición de ésta vitamina a la comida del conejo. Alguna pequeña cantidad añadida a las comidas origina la retención del calcio en la sangre, cosa que es necesaria para el normal crecimiento de los huesos. Los conejos privados de vitamina D pueden contraer el raquitismo.
- Vitamina E: los granos de los cereales, los vegetales frescos y los gérmenes de los cereales son todos ellos ricos en vitamina E. Si se añade demasiado aceite de hígado de bacalao a la dieta del conejo, puede destruirse el total contenido de vitamina E de la comida, dejando al conejo en situación deficitaria de esta importante vitamina. La distrofia muscular se origina por la falta de vitamina E; y en los casos serios se ve afectada la fecundidad de las hembras que crían.
- Vitamina K: los alimentos en forma de comprimidos contienen gran cantidad de vitamina K. Es importante para el crecimiento de la piel y desarrollo del pelo. La sarna y otros trastornos de la piel son el resultado directo de omitir la vitamina K de la dieta del conejo.

F. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO

1. Necesidades nutricionales de los conejos

Para <http://www.uabcs.mx>. (2015), las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente. Sin embargo, cuando se comparan las recomendaciones hechas por varios autores, se pueden ver diferencias a veces bastante grandes. En gran parte, la divergencia que se puede observar obedece a la gran cantidad de circunstancias que modifican o hacen variar tales niveles, por ejemplo:

- El patrimonio genético, pues el conejo, al igual que en otras especies, existen claras indicaciones de que su raza influye considerablemente sobre sus necesidades nutricionales, lo que se explica a través del diferente peso adulto o velocidad de crecimiento, su diferente composición corporal, etc.
- El sistema de explotación, ya sea que se haga en la jaula o sobre el piso; el grado de ejercicio modifica los requerimientos.
- La temperatura ambiente, ya que las altas temperaturas hacen disminuir el consumo de alimento, mientras que las bajas lo favorecen, por lo que las necesidades energéticas serán, en consecuencia, más elevadas en invierno que en verano, de igual manera que también lo serán, en la misma época del año, en un local abierto en invierno que otro de ambiente controlado.
- El nivel de restricción alimenticia hace que sus necesidades resulten modificadas. Las enfermedades, modifican substancialmente sus necesidades nutricionales, por el solo hecho de mantenerse con vida o saludables.

Arévalo, F. (2007), menciona, que no es recomendable formular raciones para los conejos con base en niveles mínimos, sino en unos márgenes lo suficientemente holgados. Por otro lado, la mayor parte de las recomendaciones

sobre los requerimientos nutricionales de los conejos, se han determinado a través de ensayos de alimentación, en los que se suministran a varios lotes de animales diferentes dietas. A partir de la composición del alimento que produce la respuesta óptima, se deducen las necesidades de los distintos nutrientes. Las recomendaciones así obtenidas tienen varias limitaciones. Una de las principales es la dificultad de establecer y unificar que se entiende por respuesta óptima. La mayoría de las veces se utiliza como tal la velocidad de crecimiento asociada con un bajo índice de conversión alimenticia y, en el caso de las hembras, el número de gazapos destetados o vendidos por jaula y año. Por otro lado, los resultados de muchos de estos experimentos no tienen interés práctico, pues se han obtenido con razas poco productivas, con bajo número de dietas o utilizando materias primas poco usuales y, en caso de las hembras, en experiencias de poca duración. La nutrición durante la gestación tiene como objetivo maximizar los resultados reproductivos futuros.

Según <http://www.paradisanimal.razas-de-conejo.com>. (2015), en los últimos años se han realizado nuevos experimentos de alimentación (sobre todo en hembras) y se han obtenido nuevos datos utilizando métodos calorimétricos, que permiten diferenciar las necesidades para mantenimiento y producción así como la eficacia con que se realizan los distintos procesos. En general, a partir de los datos que provienen de ensayos de alimentación, las necesidades se expresan como porcentaje de la dieta, y son relativamente rígidas y difíciles de extrapolar a situaciones de mercado diferente, aunque algunos autores especifican cuales son los cambios en la productividad de los animales cuando los aportes difieren de las recomendaciones. Utilizando ecuaciones de regresión o, a partir de ensayos calorimétricos, las necesidades pueden expresarse en valores absolutos (Kcal/d, g/d.) y permiten tener en cuenta una serie de factores tanto ligados al animal (peso vivo, velocidad de crecimiento, producción de leche) como al manejo y a la situación de mercado (edad al destete, peso al sacrificio, etc...). Teniendo en cuenta las características de los sistemas modernos de producción, se pueden distinguir dos grupos de animales:

- Conejos en engorda (desde el destete al sacrificio).

- Hembras vientre (gestantes o lactantes).

Para <http://www.labclin veterinario.files.wordpress.com>. (2015), la diferencia entre las necesidades de ambos grupos justifica generalmente la fabricación de dos tipos de alimento. Los animales adultos en mantenimiento, las hembras de reemplazo y las hembras en gestación reciben una de estas dos dietas en cantidades más o menos restringidas. Los requerimientos nutricionales establecidos por el NRC (1977), se muestran en el (cuadro 3). Las notas que aparecen en blanco, muestran la información de nutrientes que aún no están disponibles. Sin embargo, una versión más actualizada de los requerimientos del NRC, ha sido publicada por Lebas, un prominente nutriólogo francés, quien ha introducido el término "fibra indigestible", buscando la prevención de la enteritis.

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS)
ALIMENTADOS AD LIBITUM (EN PORCENTAJE O CANTIDAD
POR Kg DE DIETA.

Nutriente1	Crecimiento	Mantenimiento	Gestación	Lactación
Energía Digestible (Kcal)	2500	2100	2500	2500
TDN (%)	65	55	58	70
Fibra Cruda (%)	10-122	142	10-122	10-122
Grasa (%)	22	22	22	22
Proteína Cruda (%)	16	12	15	17
Calcio (%)	0.40	-3	0.45	0.75
Fósforo (%)	0.22	-3	0.37	0.5
Magnesio (mg)	300-400	300-400	300-400	300-400
Potasio (%)	0.6	0.6	0.6	0.6
Sodio (%)	0.22	0.22	0.22	0.22
Cloro (%)	0.32	0.32	0.32	0.32
Cobre (mg)	3	3	3	3
Iodo (mg)	0.22	0.22	0.22	0.22
Hierro	-3	-3	-3	-3
Manganeso (mg)	8.55	2.55	2.55	2.55
Zinc	-3	-3	-3	-3
Vitamina A (UI)	580	-3	>1160	-3
Vitamina A/ caroteno (mg)	0.832,5	-6	0.832,5	-6
Vitamina D	-7	-7	-7	-7
Vitamina E (mg)	408	-3	408	408
Niacina (mg)	180	-10	-10	-10
Piridoxina (mg)	39	-10	-10	-10
Colina (g)	1.22	-10	-10	-10
Lisina (%)	0.65	-7	-7	-7
Metionina + Cistina (%)	0.6	-7	-7	-7
Arginina (%)	0.6	-7	-7	-7
Histidina (%)	0.32	-7	-7	-7
Leucina (%)	1.12	-7	-7	-7
Isoleucina (%)	0.62	-7	-7	-7
Fenilalanina + tirosina (%)	1.12	-7	-7	-7
Treonina (%)	0.62	-7	-7	-7
Triptófano (%)	0.22	-7	-7	-7
Valina (%)	0.72	-7	-7	-7
Glicina (%)	-3	-7	-7	-7

Fuente: National Research Council, (1977).

2. Requisitos alimenticios

Rodríguez, H. (2004), al analizarla cantidad de alimento requerida para producir conejos mercadeables depende considerablemente de la composición de la dieta. A mayor cantidad de ingredientes digeribles totales (TDN), menor es la cantidad de alimento requerido por unidad de peso 12 ganado. El costo de producción es de primordial importancia, y no necesariamente el costo por cada tonelada de alimento. Como regla general, una coneja de raza neozelandés y su camada consumen alrededor de 100 libras o más de alimento desde el apareamiento hasta el destete. Los conejos jóvenes consumen entre cuatro y seis onzas de alimento diarias, dependiendo de su tamaño, o cuatro libras por libra de peso ganado. Además, en promedio, una coneja y su camada consumen alrededor de cuatro y media libras de alimento por cada libra de peso que gane la camada desde la concepción al sacrificio de los gazapos. En cuanto a requisitos de agua, éstos varían con la edad de los conejos, tipo de ración, época del año y etapa de producción. En climas cálidos, una coneja y sus crías pueden consumir hasta un galón de agua en 24 horas. Es importante que los conejos siempre tengan acceso a agua fresca y limpia.

a. Gazapos

Para <http://www.producciondeconejos.com>. (2015), dentro de los sistemas de alimentación hay dos formas básicas de suministrarle alimento a los conejos: consumo libre o consumo limitado. Ambos tienen ventajas y desventajas. Con el método libre se abaratan los costos de mano de obra y se permite a los conejos ajustar el consumo a sus necesidades. Esto permite el máximo desarrollo de los conejos y evita la aglomeración espontánea alrededor del comedero, ya que 13 cada conejo tiene tiempo suficiente para alimentarse. Este es el método más usado por los criadores comerciales. Por otro lado, la ventaja del consumo limitado es que permite al criador una observación más cuidadosa de cada jaula en lo que a enfermedades se refiere. Aunque se deduce que con este sistema se reducen los problemas de enterotoxemia, un alimento que contenga una

proporción adecuada de fibra (por ej. 15 por ciento) no debería ocasionar este tipo de problemas digestivos. Alimentación de los gazapos, el sistema que permite a los gazapos tener acceso a un alimento especial para acelerar su desarrollo, (“creep feeding”) no ha tenido mucha aceptación entre los criadores comerciales.

Ayala. C. (2006), recalca que el costo adicional del alimento y mano de obra no justifica económicamente su uso. Por otro lado, ocasionalmente alguna coneja puede morir antes de que su camada esté lo suficientemente desarrollada para consumir alimentos sólidos. En este caso, los conejitos se pueden distribuir equitativamente entre otras conejas que tengan más o menos el mismo tiempo de parida que la madre de los conejos huérfanos. Este procedimiento se puede aplicar también en el caso de que una camada sea excesivamente numerosa para ser amamantada por una sola coneja, la madre. Si no hay ninguna otra coneja disponible y existen razones de peso para salvar la camada, entonces se debe alimentar los conejitos con leche de vaca, de cabra o leche evaporada diluida con agua en cantidades iguales. Para esto se necesita un gotero o un biberón de muñecas y tibar la leche a la temperatura del cuerpo (38 grados Centígrados o 100 grados Fahrenheit). Se le puede añadir a la leche evaporada diluida una yema de huevo y una cucharada de jarabe o “sirop” de maíz por cada taza de la mezcla. Se debe continuar alimentando los gazapos hasta que éstos abran los ojos (aproximadamente a los 10 días) y puedan comenzar a consumir 14 alimento sólido entre los 12 y los 14 días.

Ayala. C. (2006), cuando hace referencia al estado de salud de los animales señala que es muy importante verificar la salud de la coneja y de los gazapos que se le dan en adopción para prevenir la transmisión de enfermedades entre los animales. Las enfermedades generalmente ocasionan muy pocas veces la muerte de una camada de gazapos recién nacidos. El problema puede surgir del estado nutricional de la coneja al momento del parto. Si ésta ha recibido una cantidad de alimento inadecuado o de pobre calidad, no estará capacitada para iniciar la lactación y la consecuencia puede ser la muerte de los gazapos.

G. SACHA INCHI

Rojas, F. (2002), señala que el Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) es una planta originaria de la Amazonía peruana domesticada por los Incas en el periodo prehispánico (especialmente en la zona de Junín, Perú) pero se han encontrado semillas y representaciones en cerámica pertenecientes a culturas pre Incas (huacos Mochica-Chimú y Caral, situada al norte de Lima) hace 3000-5000 años, descrita por primera vez, como especie, en el año 1753 por el Naturalista Linneo. Hacia finales de 1980 fue “redescubierto”, pues la Universidad de Cornell en Estados Unidos realizó una investigación científica acerca del contenido graso y proteico del Sacha Inchi, convirtiéndose este análisis en la primera mención científica del Maní del Inca; los resultados mostraron que las semillas del Sacha Inchi tenían un contenido de aceite del 49% y de proteínas del 33%. Pero fue recién a comienzos de este siglo que se comenzó a estudiarse con mayor detalle, involucrando científicos europeos y la Universidad Agraria de la Molina en Perú, se confirmó la presencia de ácidos grasos insaturados del grupo omega, proteínas y gran cantidad de antioxidantes en sus semillas. En 2001 se inició un proyecto denominado “Proyecto Omega” con el objetivo de cultivarlo bajo un concepto tecnológico, comercial, industrial y social; relacionando la zona de la amazonia peruana con el ritmo del crecimiento y desarrollo económico del mercado mundial.

Peña, I. (2008), cuando se refiere al cultivo de Sacha Inchi manifiesta que en los últimos años ha venido tomando importancia económica e industrial en el mercado local, nacional e internacional. Ofertándose como una alternativa viable, debido a sus propiedades medicinales y buena acogida en los mercados internacionales por sus contenidos de ácidos grasos esenciales (ácido linolénico, linoleico y oleico, conocidos como omega 3, 6 y 9 respectivamente) y vitamina E; sustancias que las semillas de Sacha Inchi concentran cantidades elevadas, con respecto a semillas de otras oleaginosas.

Licata, M. (2010), al realizar un análisis sobre los ácidos grasos señala que producen un efecto de disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos, y a su vez reducen la agregación plaquetaria en las arterias. Esto implica que las plaquetas que circulan en sangre no se adhieren unas con otras, previniendo así la formación de coágulos. Entre otras funciones del Omega-3 se destaca su intervención en la formación de las membranas de las células; conforman la mayor parte de los tejidos cerebrales siendo que las células nerviosas son ricas en ácidos grasos Omega-3; y se convierten en prostaglandinas, sustancias con un papel importante en la regulación de los sistemas cardiovascular, inmunológico, digestivo, reproductivo y que tienen efectos antiinflamatorios, es de gran importancia conocer la clasificación botánica del sachá Inchi para lo cual se describe en el (cuadro 4).

Cuadro 4. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL SACHA INCHI.

Clasificación	
Reino	Vegetal
División	Spermatophyta
Sub división	Angiospermae
Clase	Dicotiledónea
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Género	<i>Plukenetia</i>
Especie	<i>volubilis</i>

Fuente: Valle, J. (2011).

Bailey, L. (2002), detalla que la semilla, también conocida como Inca Inchi, supera a todas las semillas oleaginosas actualmente utilizadas para la producción de aceites de alta calidad para el consumo humano, por su alto contenido de Omega 3 (más del 50%), es el más rico en ácidos grasos esenciales (85%), el más insaturado (93%) y el de menor porcentaje de grasas saturadas. En el Ecuador, por ser un país que posee cuenca amazónica, ha existido de manera silvestre el Sachá Inchi; pero al hablar del Sachá Inchi como cultivo, este es “originario” de

las provincias que abarcan la región Amazónica ecuatoriana, ya que este conjunto de provincias son limítrofes con Perú, país del que es nativo. Como cultivo alternativo y viable para los agricultores ecuatorianos, este también se ha establecido en las zonas agrícolas de Santo Domingo de los Tsachilas, Quininde, San Miguel de los

Bancos, Balzar, Quevedo, Vinges y Babahoyo. la familia *Euphorbiaceae* comprende plantas anuales, de importancia ornamental, medicinal, alimentaria e industrial, que se caracterizan principalmente por la presencia de una sustancia lechosa, tipo látex y frutos tricapsulares. Abarca alrededor de 1280 géneros con 8000 especies aproximadamente, y se observa que está distribuido en todo el mundo.

Según <http://www.mismascotas.com>. (2015), la especie *Plukenetia volubilis* Linneo, es conocida de acuerdo al idioma o lugar en que se desarrolla, con los siguientes nombres: Sacha inchi, Sacha inchic, Sacha maní, Maní del monte, Maní del inca, Supua (Bolivia), Sacha yuchi, Amui-o, Sacha yuchiqui, Sampannankii, Suwaa e Inca peanut. En la Selva Central lo encontramos en estado silvestre en las zonas medias y bajas de la provincia de Chanchamayo, y gran parte de la provincia de Satipo en el departamento de Junín; así como en la provincia de Oxapampa del departamento de Pasco.

Para <http://www.monografias.com/tpuccion-cuy-peru2.l#manejo>.(2015), es una planta trepadora, voluble, semileñosa, de altura indeterminada. Sus hojas son alternas, de color verde oscuro, oval - elípticas, aserradas y pinninervadas, de 9 a 16 cm. De largo y 6 a 10 cm de ancho. El ápice es puntiagudo y la base es plana o semi arriñonada. Esta especie es hermafrodita con flores masculinas y pistiladas; las primeras son pequeñas, blanquecinas y dispuestas en racimos, las otras se encuentran en la base del racimo y ubicadas lateralmente de una a dos flores, lo cual indica que podría tratarse de una planta autógama, pues se observa muchas semejanzas entre plantas de una misma accesión así como de una accesión a otra.

Valle, J. (2011), manifiesta que el sachá Inchi crece y tiene buen comportamiento a diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana (mínimo 10°C y máximo 36°C). Las temperaturas muy altas son desfavorables y ocasionan la caída de flores y frutos pequeños, principalmente los recién formados. En forma silvestre se reporta que crece desde los 100 m.s.n.m en la Selva Baja, hasta los 2 000 msnm en la Selva Alta, esta investigadora indica que a bajas intensidades de luz, la planta necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo y cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción es menor. Es una planta que requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido; siendo mejor si las lluvias se distribuyen en forma uniforme durante los 12 meses (850 a 1000 mm). El riego es indispensable en los meses secos. Periodos relativamente prolongados de sequía o de baja de temperatura, causan un crecimiento lento y dificultoso.

Arevalo, G. (2005), informa que el exceso de agua ocasiona daño a las plantas e incrementa los daños por enfermedades. Este cultivo tiene amplia adaptación a diferentes tipos de suelo; crece en suelos ácidos y con alta concentración de aluminio Prospera en «shapumbales» (*Pteridiumaquilinum*) secos y húmedos y en «cashucshales» (*Imperata brasiliensis*). Se deben elegir por tanto los suelos que posibiliten su mejor desarrollo y productividad. Sachá inchi necesita de terrenos con drenaje adecuado, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo. El mismo autor manifiesta, que para un buen drenaje se debe considerar la textura del suelo, importante para el desarrollo del cultivo; además manifiesta que la floración se inicia aproximadamente a los 3 meses de la siembra, luego de haber realizado el trasplante, apareciendo primero los primordios florales masculinos e inmediatamente los femeninos, en un periodo de 7 a 19 días.

Según <http://www.crianzadecuyes.b-criao-a-paso.html>. (2015), el inicio de la floración del sachá Inchi ocurre entre los 86 y 139 días, después del trasplante y; la fructificación ocurre entre los 119 y 182 días después del trasplante. La dispersión del polen se hace por medios bióticos (insectos, aves y murciélagos) o

abióticos (aire, agua o por gravedad), sostienen además, que para determinar el momento de mayor receptividad del estigma en la gran mayoría de flores de cualquier especie, es necesario introducir el lóbulo del estigma en un tubo capilar con agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), en cantidades de 10 a 50 volúmenes durante la antesis.

1. Características de *Plukenetia volubilis* Linneo (sacha Inchi)

Menchú, T. (2007), define que es una planta semileñosa, que alcanza la altura del tutor que la soporta (puede cubrir árboles de más de 40 metros), en el cultivo tecnificado, dos metros aproximadamente, sus hojas alternas, acorazonadas. Las flores masculinas son pequeñas y dispuestas en racimos; en la base de cada racimo y lateralmente, se encuentran las flores femeninas. Usualmente están formados por cuatro cápsulas, algunos frutos presentan de cinco, a siete cápsulas. Dentro de las cápsulas se encuentran las semillas, como se ilustra en el (gráfico 1).



Gráfico 1. Fases de la semilla del Sacha Inchi: Maduración, secado en planta, pelado, descascarado.

a. Características del fruto Sacha-Inchi

Valles, C. (2005), menciona que es un arbusto trepador o rastrero silvestre y cultivado que se le encuentra en bordes de bosques secundarios, en cañaverales, sobre cercos vivos y como malezas en platanales y cultivos perennes. Fue cultivado también en la costa peruana en la época prehispánica y se han encontrado semillas y representaciones en cerámicas. Los frutos son cápsulas de 3 a 5 cm, de diámetro, dehiscentes, de color verde, que cuando maduran son de color marrón oscuro. La cosecha se hace a mano, los frutos se secan al sol, luego se les descascaran y la

semilla continúa secando cuidadosamente. La semilla se somete a un sistema hidrotérmico de tratamiento, para tener asepsia absoluta, cuando se consume como almendra o nuez y para obtener aceite vegetal con fines alimenticios, medicinales e industriales. La semilla del Sacha-Inchi es la materia prima para la producción de aceites, torta y harina proteica.

Peña, I. (2008), señala que el aceite natural de la semilla se caracteriza por tener en su composición química el más alto contenido de grasas insaturadas 92,7% y el más bajo contenido de grasas saturadas 6,5%. El más alto contenido de ácido graso esencial linolénico, el cual es muy escaso en la naturaleza y es esencial porque el organismo humano no lo puede sintetizar a partir de otros alimentos, lo necesita para cumplir funciones fisiológicas vitales, es esencial para mantener la buena salud, su carencia genera deficiencias y diversas enfermedades.

Pascual, G. y Mejía, M. (2000), que la semilla de sachá Inchi, por su alto contenido de ácidos grasos linolénico ayudan a la recuperación y desarrollo muscular y al aporte vitamina A y E, quien estimula el crecimiento y la formación de tejidos los aceites vegetales como el ácido graso esencial linoleico es un omega 6 y el ácido graso esencial alfa linolénico es un aceite omega 3 (el aceite de Inca Inchi es la fuente natural más rica en ácido graso esencial alfa linolénico). En el (cuadro 5), se reporta las principales características de la semilla *Plukenetia Volubilis Linneo* (Sacha-Inchi), en porcentaje.

<http://www.iiap.org.pe/promamazonia/sbiocomercio/Upload%5CLineas%5CDocumentos/402.pdf>.(2006), además este prodigioso alimento funcional estimula el fortalecimiento del sistema de defensas, favorece el mejor funcionamiento del sistema digestivo y fortifica los huesos y el sistema óseo en general. Ayudando a transportar los nutrientes por el torrente sanguíneo para mantener el equilibrio del metabolismo, en el cuadro 5, se describe las principales características de la semilla *Plukenetia volubilis linneo* (sacha-Inchi).

Cuadro 5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA *Plukenetia Volubilis Linneo* (SACHA-INCHI).

COMPONENTE	PORCENTAJE %
Cáscara	33
Almendra	67
Proteína	28,52
Aceite	54,8
Humedad	6,37
Ceniza	2,1
Fibra	2,6
Carbohidratos	17,7
Ácidos grasos saturados	7,7
Ácidos grasos insaturados	91,6
Energía (KAL / 100),	555,7
Vitamina E mg.	5,41

Fuente: Olson, J. (2013).

Según <http://www.veterinaria.unmsm.edu.p.pdf>.(2015), la caracterización química bromatológica de la semilla se realizó mediante métodos estándar para análisis químico de alimentos, utilizados por el Laboratorio de Bromatología de la Universidad de Nariño, los cuales están basados en las técnicas de La Asociación de las Comunidades Analíticas (AOAC), como se describen a continuación:

- Humedad: Corresponde al contenido de agua presente en la muestra. Se determinó por el método de secado en dos pasos, un secado parcial a 65°C, seguido de un secado total a 105°C hasta peso constante.
- Cenizas: Se evaluó por el método de incineración en mufla, en el que la materia orgánica se quema y la materia inorgánica remanente se enfría y pesa.
- Grasa: El contenido de lípidos totales se realizó de acuerdo con un procedimiento de extracción por el método soxhlet.
- Fibra cruda: El método empleado para la determinación consistió en efectuar dos digestiones. La primera con ácido sulfúrico y la segunda con hidróxido de sodio. La finalidad del método es la de eliminar las proteínas, carbohidratos solubles, residuos de grasas, vitaminas y otros compuestos diferentes que interfieren en su determinación. El fundamento del método es asemejar este proceso al que desempeña el organismo en su función digestiva.
- Proteína cruda: Se cuantificó por el método de Kjeldahl ($\% \text{ proteína} = \% \text{N} \times 6,25$), fundamento en tres pasos: digestión de la muestra con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de un catalizador a elevada temperatura, para transformar el nitrógeno en sulfato de amonio. La solución se alcaliniza y el amoniaco librado se destila para su posterior titulación.
- Minerales: Se identificó las cantidades de calcio, fósforo, azufre magnesio, potasio, hierro, manganeso, zinc y cobre por método de oxidación húmeda mediante técnica espectrofotométrica.

Menchú, T. (2007), determina que dentro de sus componentes se encuentran principalmente: proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales (omegas 3, 6, y 9), y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles), en contenidos significativamente elevados, respecto de semillas de otras oleaginosas (maní, palma, soya, maíz, colza y girasol). Se tienen reportes de análisis realizados en la Universidad de Cornell (USA) que indican que la almendra de las semillas contiene 48,6 % de

aceite y 29,0 % de proteína (cuadro 6), además se señala que el aceite de sachá Inchi contiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados (oleico, linoleico y linolénico) por lo que se le considera como un aceite de bajo contenido de colesterol.

Cuadro 6. CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS GRASOS EN SACHA INCHI Y OTRAS OLEAGINOSAS.

Nutriente (%)	SEMILLAS OLEAGINOSAS						
	Sachá Inchi	Soya	Maíz	Maní	Algodón	Palma	Oliva
Proteínas	29	28		23	32,9		
Aceite Total	54	19		45	16		
Palmítico	3,85	10,5	11	12	18,4	45	13
Estearico	2,54	3,2	2	2,2	2,4	4	3
Oleico	8,28	22,3	28	43,3	18,7	40	71
Linoleico	36,8	54,5	58	36,8	57,7	10	10
Linolénico	48,61	8,3	1		0,5		1

Fuente: Menchú, T. (2007).

1. Cultivo

Según <http://www.bensoninstitute.org.pdf>. (2015), Planta: Trepadora, voluble, semileñosa, de altura indeterminada.

- Hojas: Son alternas, de color verde oscuro, oval - elípticas, aseruladas y pinnatinervias, de 09 – 16 cm de largo y 06 – 10 cm. ancho. El ápice es puntiagudo y la base es plana o semi-arriñonada.
- Flores: Los resultados obtenidos a través del proyecto de tesis titulado: "Biología Floral y Reproductiva del Cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) - Euphorbiaceae", nos indican que el cultivo presenta un alto porcentaje de polinización cruzada, lo cual implica que se trata de una especie alógama. El conocimiento del tipo de reproducción es de suma importancia para futuros trabajos de mejoramiento genético de la especie. En Sacha Inchi se observan 02 tipos de flores:
 - Masculinas: Son pequeñas, blanquecinas, dispuestas en racimos.
 - Femeninas: Se encuentran en la base del racimo y ubicadas lateralmente de una a dos flores.
- Fruto: Es una cápsula, de 3,5 a 4,5 cm. de diámetro, con 04 lóbulos aristados (tetralobados) dentro de los cuales se encuentran 4 semillas. Excepcionalmente, algunos ecotipos presentan cápsulas con 5 a 7 lóbulos.
- Semilla: Es ovalada, de color marrón oscuro, ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia el borde. Según los ecotipos, el diámetro fluctúa entre 1,3 y 2,1 cm.

2. Ecología

Para <http://www.veterinaria.unmsm.edu.p.pdf>.(2015), el sachá Inchi crece y tiene buen comportamiento a diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana (mín. 10°C y máx. 36°C). Las temperaturas muy altas son desfavorables

y ocasionan la caída de flores y frutos pequeños, principalmente los recién formados.

- **Altitud:** Crece desde los 100 m.s.n.m. en la Selva Baja y 2 000 m.s.n.m. en la Selva Alta.
- **Luz:** A bajas intensidades de luz, la planta necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo; cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción es menor.
- **Agua:** Es una planta que requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido; siendo mejor si las lluvias se distribuyen en forma uniforme durante los 12 meses (850 a 1 000 mm). El riego es indispensable en los meses secos. Períodos relativamente prolongados de sequía o de baja temperatura, causan un crecimiento lento y dificultoso. El exceso de agua ocasiona daño a las plantas e incrementa los daños por enfermedades.
- **Suelo:** Tiene amplia adaptación a diferentes tipos de suelo; crece en suelos ácidos y con alta concentración de aluminio. Se deben elegir los suelos que posibiliten su mejor desarrollo y productividad.
- **Drenaje:** Necesita terrenos con drenaje adecuado, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo. Para un buen drenaje se debe considerar la textura del suelo, y ésta es importante para el desarrollo del cultivo.

3. Manejo Agronómico

El manejo que se debe realizar para el cultivo del sachá Inchi (Arcos, E. 2004), se describe a continuación:

- **Sistema de Producción:** Sistemas Agroforestales, monocultivo, asociados.

- Tipo de suelo: Se desarrolla en suelos arcillosos, franco arenoso; tolera suelos ácidos.
- Época de almácigo: 2 meses antes de trasplante.
- Época de trasplante: Época de lluvias, meses de Enero a Marzo.
- Propagación: Por semilla.
- Desinfección de semilla: Usar acefato (3-4 g/Kg. de semilla) + tiofanate metil + tiram (3-5 g/Kg.de semilla).

4. **Siembra**

Para <http://www.protectoraconejos.com>.(2015), la siembra de sachá Inchi se debe realizar de la siguiente manera:

- Siembra directa: Su propagación es por semillas.
- Cantidad de semilla: 1,0 – 1,5 kg/ ha.
- Distancia entre hileras: 2,5 a 3,00 m.
- Distancia entre plantas: 3,00 m.
- N° de plantas/golpe: 1.
- Profundidad de siembra: 2 - 3 cm.
- Siembra indirecta: *El sachá Inchi se siembra de la siguiente manera:*
- Vivero: Almacigar las semillas en arena lavada de río, colocándolas en hileras distanciadas a 10 cm. y a una profundidad de 2.0 cm. Realizar el repique de plántulas a bolsas de polipropileno negro con sustrato previamente preparado con tierra negra de bosque, antes de la aparición del tercer par de hojas verdaderas.
- Trasplante: Aproximadamente a los 60 días del almacigado y antes de la aparición de las guías.

5. **Época de Siembra y preparación del terreno**

Arias, W. (2002), al referirse a la época de siembra y preparación del terreno manifiesta que la siembra del "sachá Inchi" está condicionada al régimen de lluvias. Generalmente, se siembra al inicio de las lluvias para garantizar una

buena germinación. En siembras directas la plantación debe instalarse entre diciembre y marzo. La siembra indirecta (en vivero) debe realizarse entre los meses de noviembre y febrero. La preparación de terreno puede ser

- Tradicional (Rozo, tumba, picacheo, junta).
- Mecanizado (arado, rastra y surcado).

H. INVESTIGACIONES REALIZADAS

Fernández, C. et al., (2001), al realizar una investigación con piensos energéticos de origen animal, origen vegetal y almidón de cereales en conejas neozelandesas primíparas, para ser comparados con un tratamiento control, en la que se utilizó 64 conejas de lata producción y bajo un Diseño Completamente al Azar, obteniendo diferencias significativas ($P \geq 0.05$), con el empleo de los diferentes piensos se alcanzaron pesos post-parto de 3749, 3727 y 3548 g respectivamente observándose diferencias significativas ($p > 0.05$), en cuanto al peso al destete no registra diferencias estadísticas registrando 3824, 3910, 3864 g respectivamente; los resultados más relevantes indican un efecto de la fuente de energía del pienso sobre la producción en lactación y el destino de la energía ingerida, así cuando el pienso incluye grasa animal o vegetal, la producción de leche de la coneja era mayor ($p < 0,01$), especialmente durante los primeros 21 días de lactación, mejorando el crecimiento y la supervivencia de las camadas que cuando se empleó el pienso con almidón, se producía menos leche y aumentaba más el peso de la coneja ($P < 0,01$), en conclusión la incorporación de grasa a los piensos mejora la producción de leche y el crecimiento de las camadas, mientras que el aumento del contenido de almidón no aumenta la producción de leche, pero permite incremento de pesos de las conejas en lactación.

Guevara, A.(2008), en una investigación realizada en el programa de especies menores de la escuela de ingeniería zootécnica se evaluó el efecto de la utilización de tres niveles de promotor de crecimiento (HIBOTEK) 0, 250,375 y 500 mg en la alimentación de conejas neozelandesas en las etapas de gestación lactancia, utilizando 24 hembras, cada animal constituyo una unidad experimental, que se distribuyeron bajo un DCA, los resultados experimentales se sometieron a análisis de la varianza y separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan a los niveles de $P < 0.05$ Y $P < 0.01$, determinándose que los niveles de Hibotek en cuanto al comportamiento productivo de las conejas no registraron diferencias estadísticas obteniéndose ganancias de peso de 5752 ,5642 , 5613 , 5642 g respectivamente, en cuanto al analizar el comportamiento productivo de las crías obtenidas no se registra diferencias significativas al evaluar el parámetro número de crías destetada registrándose 4,66 , 4,83 , 5,50 , 5,16 para los diferentes tratamientos en cuanto al peso de las crías al destete se observa diferencias estadísticas con valores de 528,66 , 650,41 , 703,31, 630,91 al utilizar Hibotek.

Paña, I. (2004), cuando evaluó el comportamiento productivo y reproductivo mediante la utilización de cuyinaza en el balanceado en la alimentación de conejas neozelandesas en las etapas de gestación-lactancia, se emplearon 40 hembras aptas para la reproducción con peso promedio 3,147 kg los resultados fueron sometidos a análisis de la varianza y separación de medias según Duncan con los niveles de significancia de $P > 0.05$ y $P > 0.01$, los datos obtenidos en cuanto al peso de las crías al destete registraron diferencias altamente significativas con 627 , 586 , 449 y 511 g al emplear los niveles 0 , 10 , 20 y 30% de cuyinaza en cuanto al beneficio costo se registra 1,51 esto se debe al gran porcentaje de mortalidad que se presentó al suministrar cuyinaza en la crías debido a su baja palatabilidad.

Sánchez, R. (2009), al evaluar el efecto de la adición de zeolita en el desempeño de las hembras gestantes y sus gazapos sobre su crecimiento, desarrollo y mortalidad. Se observó que el porcentaje de mortalidad fue mayor en el grupo control, también se evidenció la reducción del consumo del balanceado en

hembras con la inclusión de zeolita en la dieta. La dieta de hembras gestantes con la adición del mineral zeolita al 3% fue la que presentó mayor número de gazapos totales, vivos destetados, Para cada uno de los tratamientos control y zeolita al 3%, hembras no gestantes, hembras gestantes y gazapos destetados se evaluaron los parámetros productivos, para los gazapos control, zeolita al 3% y zeolita al 5%, fueron peso al destete, peso al sacrificio, rendimiento en canal, conversión y eficiencia alimenticia, donde se presentaron diferencias significativas entre el control y los tratamientos de adición, en el parámetro de eficiencia con una $P > 0.05$.

Pimentel, E.(2007), evaluó los parámetros productivos de las Razas de Conejos California, Nueva Zelanda Blanco y Chinchilla se utilizaron 15 hembras y 3 machos de los cuales se utilizaron 5 hembras de la raza Nueva Zelanda blanco, 5 de la raza California y 5 de la raza chinchilla, cada grupo de hembras con el macho de la misma raza se empleó un diseño completamente al azar se realizaron análisis de varianza para determinar diferencias en las variables evaluadas; número de crías al primer parto, peso de la camada, peso promedio por gazapo al nacimiento, número de muertes por camada y peso al destete la raza que mayor peso promedio por gazapo obtuvo fue la raza California, seguida por la chinchilla y posteriormente la Nueva Zelanda, no se encontró diferencia estadísticas significativas la raza que mayor número de muertes tuvo fue la raza California con un promedio de 2,8 muertes por camada con un porcentaje de mortandad del 40%, siguiéndole la raza Nueva Zelanda blanco con un promedio de 2,6 gazapos muertos por camada con un porcentaje de mortandad de 34,21%, por último la raza chinchilla con promedio de 1,6 muertes por camada, su porcentaje de mortandad fue de 20,83 con lo que respecta a peso al destete se puede observar que la raza que mayor peso obtuvo al destete fue la raza Nueva Zelanda, siguiéndole la raza california, la raza chinchilla no logró destetar ni una cría con valores de 583 , 572 , 0 g respectivamente.

Según <http://www.iiap.org.pe/promamazonia.com>.(2014), la absorción del aceite es bastante alta y definitivamente mejor que un aceite vegetal comercial, y surge como alternativa de la torta de soja, pues la actividad avícola y pecuaria importa

aproximadamente cien mil toneladas de torta de soja al año, actualmente se están formulando mezclas nutritivas de sachá Inchi con maíz amarillo duro, arroz, plátano, yuca, harinas para fideos y leche y derivados lácteos para consumo humano. Entre las propiedades demostradas del aceite de sachá Inchi es que reduce los niveles de colesterol total, impidiendo la formación de trombosis y disminuyendo la viscosidad sanguínea debido a su contenido en omegas; y su alto contenido proteico ayuda al desarrollo de masa muscular en los consumidores. La cantidad de ácido linolénico, que está en un 48%, cumple la función de control y reducción del colesterol; asimismo es fundamental en la formación del tejido nervioso, y del tejido ocular; intervienen en la formación de la estructura de las membranas celulares. Algunas hormonas se producen a partir de los ácidos grasos esenciales cumpliendo funciones muy importantes en la regulación de la presión arterial, de la función renal e inmunitaria y en la regulación de la contracción del útero; otras son responsables de la agregación de las plaquetas y por lo tanto son claves para la coagulación de la sangre así como otras son importantes en el proceso inflamatorio y en la respuesta alérgica.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de campo se realizó en las instalaciones del Programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, del cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo, ubicada en la panamericana Sur kilómetro 1 ½. Las condiciones meteorológicas de la zona de influencia se resumen en el (cuadro 7).

Cuadro 7. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.

Parámetros	Valores Promedios 2015
Altitud , msm	2750
Temperatura , °C	12

Precipitación, mm/mes	1580
Humedad relativa , %	75

Fuente: Estación Agrometeorológica de la ESPOCH. (2015).

La presente investigación tuvo una duración de 135 días, que estuvieron distribuidos en las siguientes fases: adecuación de las instalaciones, selección y compra de animales, suministro de las diferentes dietas nutricionales, análisis bromatológico del alimento.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron 24 hembras neozelandesas con una edad promedio de 5 meses y un peso promedio de 2969 g, listas para el empadre.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

1. Materiales

- 24 hembras neozelandesas.
- 24 jaulas.
- Baldes de diferentes dimensiones.
- Balanza.
- 24 comederos.
- 24 bebederos.
- Guantes.
- Mandil.
- Botas de caucho.
- Viruta.
- Escobas.
- Libreta.

2. Equipos

- Computadora.
- Bomba de mochila.
- Flameado.
- Flash memory.

3. Insumos

- Concentrado.
- Semilla de Sacha Inchi.
- Forraje.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de tres tratamientos que corresponden a los diferentes niveles de sachá Inchi (2, 4 y 6%), con 6 repeticiones por tratamiento, en comparación con un tratamiento testigo sin la inclusión de sachá Inchi (T0), con un tamaño de la unidad experimental de 1. Las mismas que se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar correspondientes al siguiente modelo lineal.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Donde

Y_i = Valor del parámetro en determinación.

μ = Valor de la media general.

t_i = Efecto de los tratamientos (niveles de sachá inchi).

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

En el cuadro 8, se describe el esquema del experimento empleado.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO GESTACIÓN - LACTANCIA.

Niveles de semilla de Sacha Inchi	código	REPETICIONES	TUE	TOTAL
tratamiento testigo	T0	6	1	6
0% SI				
Tratamiento 2% S.I	T1	6	1	6
Tratamiento 4% S.I	T2	6	1	6
Tratamiento 6% S.I	T3	6	1	6
Total de animales				24

T.U.E. = Tamaño Unidad Experimental = una coneja.

a. Composición de las raciones experimentales

La composición de las raciones experimentales para la etapa de gestación lactancia, se detallan a continuación, en el (cuadro 9 y 10).

Cuadro 9. RACIÓN PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN – LACTANCIA.

INGREDIENTES	NIVELES DE SEMILLA DE SACHA INCHI, %			
	0%	2%	4%	6%
Maíz	32,00	32,00	32,00	32,00
Afrecho de trigo	30,00	30,00	30,00	30,00
Polvillo arroz	7,00	7,00	7,00	7,00
Torta de soya	17,00	17,00	17,00	17,00
Turbomine	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal yodada	0,34	0,34	0,34	0,34

Fosfato amoniacal	1,50	1,50	1,50	1,50
Premezcla tortuga	0,22	0,22	0,22	0,22
Secuestrante	0,20	0,20	0,20	0,20
Antimicótico	0,05	0,05	0,05	0,05
Afrecho de cerveza	9,89	7,89	5,89	3,89
Melaza, caña	0,00	0,00	0,00	0,00
Calcio, carbonato	1,80	1,80	1,80	1,80
Sacha Inchi	0,00	2,00	4,00	6,00
Palmister	0,00	0,00	0,00	0,00
Total, kg	100,00	100,00	100,00	100,00
Costo/kilogramo,\$	0,46	0,51	0,57	0,62

Fuente: Planta de balanceados. Tunshi, (2015).

Cuadro 10. ANALISIS CALCULADO DE LA RACIÓN GESTACIÓN – LACTANCIA.

Nutriente	Niveles De Semilla De Sacha Inchi, %			
	0 T0	2 T1	4 T2	6 T3
Energía Kcal	2758	2704,73	2650	2596,73
Proteína %	18,20	18,29	18,39	18,49
Grasa %	3,43	4,20	4,97	5,73
Fibra%	8,19	7,94	7,68	7,43
Calcio%	1,16	1,15	1,13	1,12
Fósforo%	0,57	0,57	0,56	0,56
Lisina%	0,85	0,85	0,85	0,85
Sodio%	0,25	0,25	0,25	0,25

Metionina + Cist	0,44	0,44	0,44	0,44
------------------	------	------	------	------

Fuente: Planta de balanceados. Tunshi, (2015).

2. Esquema del ADEVA

En el cuadro 11, se describe el esquema del análisis de varianza, (ADEVA), que se utilizó en la presente investigación

Cuadro 11. ESQUEMA DEL ADEVA PARA GESTACIÓN - LACTANCIA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamiento	3
Error	20

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

a. Parámetros Reproductivos

Fertilidad, %.

b. Parámetros Productivos

- Peso corporal al empadre, g.
- Peso Post-Parto, g.
- Consumo del forraje verde, g.
- Consumo del concentrado, g.
- Consumo total de alimento, g.

- Número de crías por parto, N°.
- Número de crías destetadas, N°.
- Peso corporal de crías al destete, g.
- Mortalidad, N°.
- Indicador beneficio costo, (\$).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron tabulados bajo un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), los cuales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA), para las diferentes variables.
- Separación de medias por Túkey ($P \leq 0,01$ y $P \leq 0,05$).
- Análisis de Regresión y Correlación para variables que presenten significancia.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

a. De campo

- Se realizó la Adecuación del plantel de especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH destinado para la investigación.
- Para el desarrollo de la investigación se realizó la adquisición y adaptación de los animales es decir de 24 conejas neozelandesas listas para el empadre con una edad aproximada de 5 meses de edad.
- Las conejas fueron alojadas en jaulas de 0,5 x 0,5; 0,4 m en un número de 1 animal por jaula la cual disponía de un comedero y un bebedero.

- Transcurrido el periodo de adaptación se tomó los pesos iniciales y se llevó a cabo la monta de las 24 conejas en un periodo de una semana, donde se observaba el celo y se daba monta con los diferentes machos proporcionados por la unidad académica de investigación de la ESPOCH.
- Se comenzó a proporcionar el alimento de las dietas experimentales, en cantidades de 300 g de alfalfa más 50 de balanceado comercial con los diferentes niveles de semilla de Sacha Inchi, el suministro de alimento se lo realizó una sola vez al día (8:30), donde se registraba el excedente de alimento diariamente para poder determinar el consumo total de alimento, el suministro de agua se realizó a voluntad.
- Las madrigueras se colocaron 3 días antes de la fecha de parto en sus respectivas jaulas para evitar partos en el piso de las jaulas.
- Se procedió a realizar el peso de las madres postparto y el número de gazapos nacidos por cada tratamiento y repetición.
- Se registró la mortalidad de los gazapos hasta finalizar el destete.
- Una vez finalizado el destete a los 45 días se procedió a pesar y contabilizar el número de crías destetadas.
- Al finalizar la investigación se realizó la limpieza y desinfección de las instalaciones en la unidad de investigación en especies de la FCP-ESPOCH.

b. Programa sanitario

- Antes de realizar la investigación se realizó el flameado, limpieza y desinfección de las jaulas, piso y de los equipos con cipermetrina en proporción de 20 ml /20 litros de agua lo que se realizaba cada 15 días durante la experimentación.

- Se desparasitaron y vitaminizaron a las 24 conejas neozelandesas utilizando 0,20 ml de ivermectina y 0,20 ml de complejo B los cuales fueron administrados vía Subcutánea e Intramuscular respectivamente.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

1. Peso corporal al empadre, Kg

El cálculo del peso inicial se lo tomo con una balanza, el mismo que se registró en una libreta de apuntes tomando en consideración el peso al inicio del empadre y final del empadre, como al inicio de la fase de gestación – lactancia para la evaluación de los cálculos respectivos.

2. Peso post parto, Kg

Una vez transcurridos la etapa de gestación se pesó a cada una de las hembras luego del parto, para lo cual se utilizó una balanza, según los tratamientos y se registró en la libreta de apuntes para ser utilizados al finalizar la investigación en la tabulación de los datos.

3. Ganancia de peso, Kg

La ganancia de peso se obtuvo por diferencia para lo cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$G.P = \text{Peso postparto} - \text{Peso Inicial}.$$

4. Consumo de concentrado

El consumo de concentrado se obtuvo por diferencia de peso en la cual se pesó la cantidad de alimento ofrecida (50g), de la misma manera se pesaba la cantidad de alimento no consumido (residuo).

CC= alimento ofrecido- desperdicio.

Donde:

CC = consumo de concentrado.

5. Consumo de forraje, Kg de MS

La cantidad de forraje que se les proporcionó a las hembras fue de 300 gramos/ animal para el cálculo del consumo se empleó la siguiente formula.

CF= Forraje ofrecido- desperdicio.

Donde:

CF = consumo de Forraje.

6. Consumo total de alimento, Kg de MS

Para el consumo total de alimento únicamente se tomó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más alfalfa, que se proporcionó diariamente a las conejas en etapa de gestación lactancia en los diferentes tratamientos y se registró en kilogramos totales de materia seca.

CT de alimento = consumo de concentrado + consumo de alfalfa.

7. Porcentaje de Fertilidad

El porcentaje de fertilidad de las hembras fue calculado de acuerdo a la siguiente formulación:

% de fertilidad= (Número de hembras empadradas)/(Número de hembras gestantes).

8. Número de crías por parto, unidades

Para el cálculo de número de crías por parto se identificó a las madres de cada uno de los tratamientos mediante un rotulo, la numeración de la jaula y así determinar el número de gazapos por cada una de ellas.

9. Número de conejos destetados, unidades

El número de conejos destetados se determinó a través del conteo de los gazapos de cada camada que han sido destetados en los diferentes tratamientos.

10. Peso corporal de crías al destete, g

El peso corporal de las crías provenientes de las hembras se registró por medio de la observación directa y utilizando una balanza se anotaron en los registros respectivos, el peso fue tomado en gramos.

11. Mortalidad N°

Para el cálculo de la mortalidad de los conejos se llevó un registro de animales muertos de cada una de las jaulas durante toda la investigación y se anotó a que tratamiento pertenece.

12. Indicador beneficio costo (\$)

El beneficio/costo como indicador de la rentabilidad se estimó a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Se determinó mediante la siguiente expresión:

Beneficio-costo = (Ingresos totales, dólares) / (Egresos totales, dólares)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LA SEMILLA SACHA INCHI

1. Proteína

Al evaluar el porcentaje la proteína de la semilla de sachá Inchi, en la presente investigación se obtuvo un promedio de 29,97 %, (cuadro 12).

Gutiérrez, f et al. (2012), quien al realizar el análisis proximal de la semilla sachá Inchi reporta una proteína del proteína 24,7%, siendo inferior al de la presente

investigación, posiblemente esta variabilidad se deba a la zona de cultivo, manejo del cultivo, almacenamiento o tratamiento de la semilla.

Cuadro 12. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA SEMILLA SACHA INCHI.

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Proteína	%	29,97
Materia seca	%	93,94
Grasa	%	38,35
Fibra	%	9,28
Humedad	%	6,06
Energía	Kcal	562

Fuente: CESTA, (2015).

2. Materia seca

Al analizar la materia seca se obtuvo un 93,94%, resultado que guarda relación con Betancourth, C. (2014), quien encontró un 94,37% en materia seca en la semilla de sachá Inchi. Estas diferencias se pueden deber a la variación de las condiciones medio ambientales a que fueron sujetas las semillas en el momento de la prueba.

3. Grasa

El análisis proximal realizado a la semilla del sachá Inchi, registro un nivel alto de grasa de 38,35% (cuadro 12), mientras Gutiérrez, f.et al, (2012), reporta 41,4%, siendo mayor al de la presente investigación, posiblemente esta variabilidad se deba a la ubicación geográfica, condiciones ambientales etc.

Rodríguez, H. (2007), explica que las grasas hacen más apetitosos los alimentos, reduce la finesa y actúa como lubricante durante el proceso de peletización del concentrado, además, las grasas facilitan la absorción de las vitaminas solubles A, D, E, K y promueven el brillo y lustre del pelo.

4. Fibra

En la presente investigación los resultados bromatológicos, muestra un nivel de fibra de 9,28 %, a lo cual indica que la semilla de sachá Inchi posee una alta concentración de omega-3 los ácidos grasos que pueden ayudar a mejorar la salud de las articulaciones y la recuperación muscular según la página <http://organicosnutrivida.com/main/descripcion/SACHA-INCHI.pdf> (2010).

Para <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto05/nutricion.htm#necesidad>. (2008), menciona el papel principal de la fibra en la dieta del conejo, es el de favorecer el libre tránsito del alimento a través del tubo digestivo, principalmente por su fracción indigestible.

Una consideración importante al respecto, es la relación fibra-energía-proteína. Es decir, cuanto más se ha aumentado el nivel de fibra de una ración más ha disminuido el de energía.

5. Humedad

En la evaluación realizada a la semilla de sachá Inchi, muestra un nivel de humedad de 6,06 %, resultado que guarda relación con el obtenido por Medina, Betancourth, C. (2014), de 5,63 %, los valores obtenidos entre los trabajos son diferentes sin embargo estas diferencias son comprensibles ya que las semillas pudieron estar expuestas a diversos factores, tales como: época del año, región de la cual proviene el producto, ambiente, naturaleza del sustrato de cultivo, linaje, entre otros.

6. Energía

Al analizar los bromatológicos realizados indica un nivel de energía de 562 kcal a lo cual <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto05/nutricion.htm>. (2000), que el aporte de energía en la ración es requerido para favorecer un rápido crecimiento, gestación, lactación y mantenimiento en los conejos.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS MADRES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA, UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES, DE SEMILLA *Plukenetia Volubilis* (SACHA INCHI)

1. Peso al empadre

Al inicio de la investigación se registraron los siguientes pesos T0 (0%) 3022,17, T1 (2%) 2886,00, T2 (4%) 2833,00, T3 (6%) 3135,83 g respectivamente, existiendo así homogeneidad entre los diferentes tratamientos como se indica en el (cuadro 13).

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES, DE SEMILLA DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), EN CONEJOS NEOZELANDESES DESDE E EMPADRE HASTA FINALIZAR LA LACTANCIA.

Variable	NIVELES DE SACHA INCHI, %.				E.E.	Prob.	Sig.
	T0 0%	T1 2%	T2 4%	T3 6%			
Peso corporal al empadre, g	3022,17	2886,00	2833,00	3135,83			
Peso post-parto, g	3227,67	c 3448,00	bc 3476,00	b 3931,67	a 61,45	0,0001	**
Ganancia de peso, g	206,17	c 562,00	b 643,00	b 795,00	a 33,07	0,0001	**
Consumo de concentrado, g	5204,7	a 5191,53	a 5205,62	a 5266,51	a 98,57	0,9497	ns
Consumo de forraje verde, g	7030,25	a 6996,7	a 7039,4	a 7045,5	a 97	0,9846	ns
Consumo de alimento en MS, g	12234,95	a 12188,23	a 12245,02	a 12312,01	a 159,42	0,9576	ns
Fertilidad, %	100	a 100	a 100	a 100	a 1,00	1,000	ns
Número de crías al parto, N°	9,50	a 8,33	ab 7,67	b 5,83	c 0,52	0,0001	**
Número de conejos destetados, N°	7,33	a 7,17	a 7,00	ab 5,83	b 0,42	0,0027	**
Peso corporal de crías al destete, g	491,67	c 556,00	bc 602,83	b 751,33	a 23,08	0,0001	**
Mortalidad, N°	2,33	1,17	0,67	0			

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

2. Peso Post-Parto.

Al evaluar el parámetro peso post-parto en conejas neozelandesas al emplear diferentes niveles de semilla de sachá Inchi encontramos diferencias altamente significativas ($P > 0.0001$), obteniéndose el mayor valor con el tratamiento T3 (6%), 3931,67g, el mismo que difiere estadísticamente con el tratamiento T0-T1-12, con valores de 3227,67-3448 y 3476 g, sin embargo los tratamientos T1 y T2 difieren estadísticamente con el T0 siendo este último el de menor respuesta, por lo que se debe señalar que la utilización del tratamiento control no favorece el peso post-parto, mientras que el sachá Inchi por su aporte de proteína ofertada en cada uno de los tratamientos, del análisis calculado de la ración, permite convertir este alimento en tejido muscular, esto podemos corroborar con Pascual, G. y Mejía, M. (2000), mencionan que la semilla de sachá Inchi, por su alto contenido de ácidos grasos linolénico ayudan a la recuperación y desarrollo muscular y al aporte vitamina A y E, quien estimula el crecimiento y la formación de tejidos.

Comparando las respuestas obtenidas con el estudio de Fernández, C. et al. (2008), quien señaló haber alcanzado pesos post-parto de 3749, 3727 y 3548 g cuando utilizó piensos energéticos de origen animal, origen vegetal y almidón de cereales en conejas neozelandesas, Guevara, A. (2008), en su investigación reportó pesos post-parto promedio de 3283g, por lo señalado por los distintos investigadores se puede señalar que el peso de las madres se encuentra dentro de los reportados por los autores, pero considerablemente con el de mayor respuesta T3 (6%), donde las hembras presentaron un mejor peso estas ganancias de peso son atribuidas a las bondades del sachá Inchi que posee ácidos grasos beneficiosos para mejorar parámetros productivos.

El peso post-parto de las hembras neozelandesas en el periodo gestación-lactancia están relacionados a una regresión lineal positiva (gráfico 2), de los niveles de harina de sachá Inchi, el 67,83 % del peso post-parto de las conejas dependen de los niveles

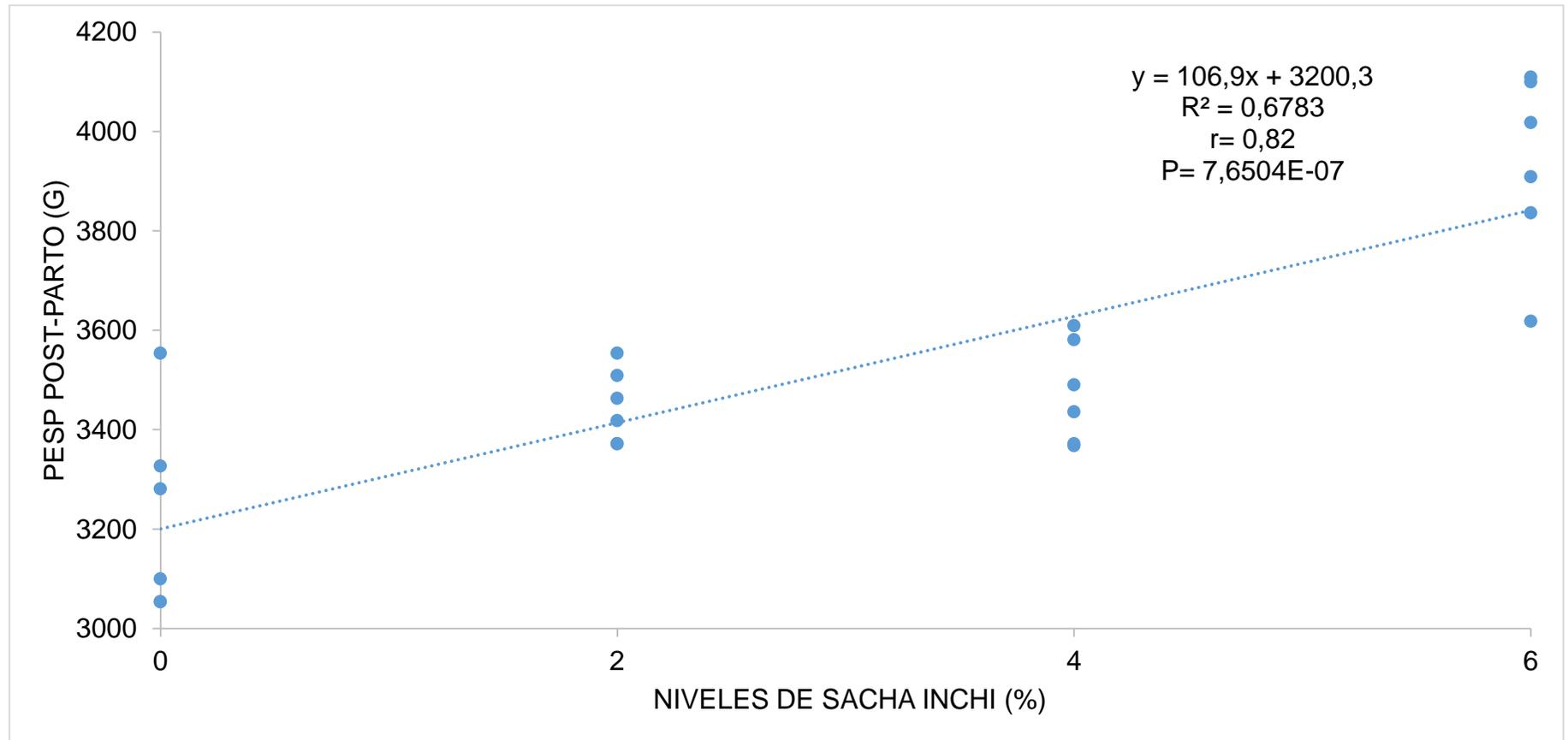


Gráfico 2. Peso post-parto (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

de sachá Inchi y por cada nivel utilizado en la alimentación de 0 a 6% el peso aumenta en 106,9 g, la diferencia puede deberse a factores como la individualidad del animal, capacidad de aprovechamiento de los nutrientes entre otros.

3. Ganancia de Peso

La ganancia de peso, al utilizar diferentes niveles de sachá Inchi reporta diferencias altamente significativas, alcanzado un mayor valor con el T3 (6%), 795 g, difiriendo estadísticamente con el T0(0%), T1(2%) y T2(4%), con los cuales se obtuvo 206,17 – 562 y 643 g respectivamente, sin embargo el T1 y T2 difieren con el T0, reportándose este como el menor respuesta, por lo que se puede señalar que la utilización de harina de sachá Inchi permite la generación de tejido muscular ya que posee ácidos grasos beneficiosos para mejorar parámetros productivos, a lo que corroboran <http://www.iiap.org.pe/promamazonia/entos/402.pdf>.(2003), donde indica que la semilla de sachá Inchi es un alimento funcional estimula el fortalecimiento del sistema de defensas, favorece el mejor funcionamiento del sistema digestivo, además aportar vitamina A que ayuda al desarrollo de tejidos, ayudando a transportar los nutrientes por el torrente sanguíneo para mantener el equilibrio del metabolismo.

Los valores enunciados presentan ser más eficientes que los determinados por Guevara, A. (2008), quien en la etapa de gestación-lactancia obtuvo ganancias de peso entre 267,400 y 583 cuando recibieron un promotor natural de crecimiento hibotek con tres niveles 250,375 y 500 mg, estas diferencias puede ser efecto del tipo de las dietas alimenticias empleadas, como también de la individualidad de los animales para el aprovechamiento de alimento.

La ganancia de peso total de las conejas neozelandesas están relacionados significativamente ($P > 0.0001$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de harina de sachá Inchi (gráfico 3), el 89,55 % de la ganancia de peso depende

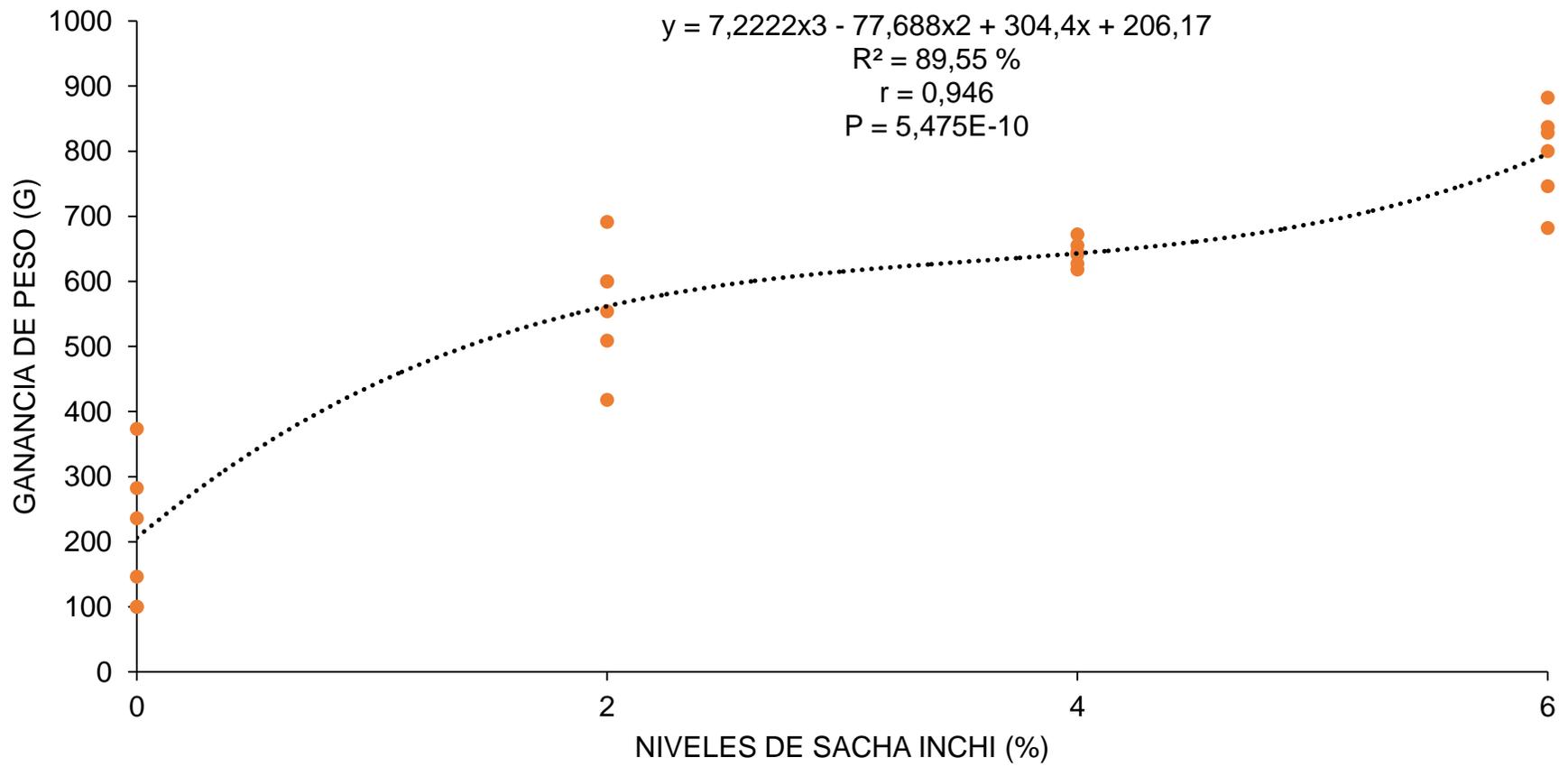


Gráfico 3. Ganancia de peso (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

de los niveles de harina de sachá Inchi y por cada nivel utilizado en la alimentación del 0 a 2% la ganancia de peso aumenta en 304,4 g y a partir de este nivel disminuye 77,68 g \times^2 y luego nuevamente se ve afectado y comienza a incrementarse 7,22 g \times^3 .

4. Consumo de forraje, g de MS

El consumo promedio de forraje en la etapa de gestación- lactancia fué de 7027,96 g con un coeficiente de variación de 3,38%, al someter los resultados al análisis de varianza no registró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en el (gráfico 4).

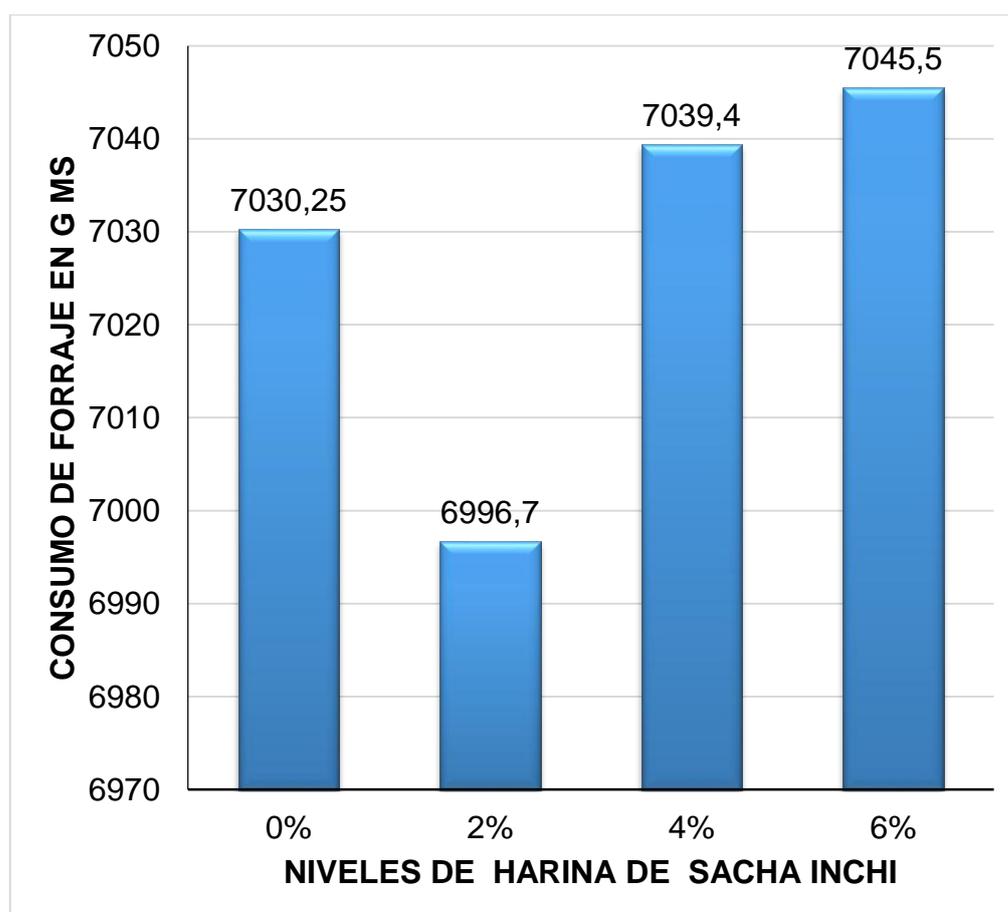


Gráfico4. Consumo de Forraje (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

Lo anterior expuesto se debe a que el consumo de forraje fue suministrado en cantidades iguales de acuerdo a los requerimientos diarios de los animales, en los diferentes grupos experimentales con un bajo porcentaje de desperdicio, lo cual indica que el suministro de sachá Inchi en los niveles evaluados no afecta el consumo de forraje.

5. Consumo de concentrado g de MS

Las medias del consumo de balanceado no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por cuanto los consumos determinados fueron entre 5191,53 y 5266,51 g en materia seca, que corresponden a las madres que recibieron la harina de sachá Inchi, encontrando estas respuestas por que la cantidad de balanceado proporcionada fue igual para todo los grupos de evaluación (gráfico 5).

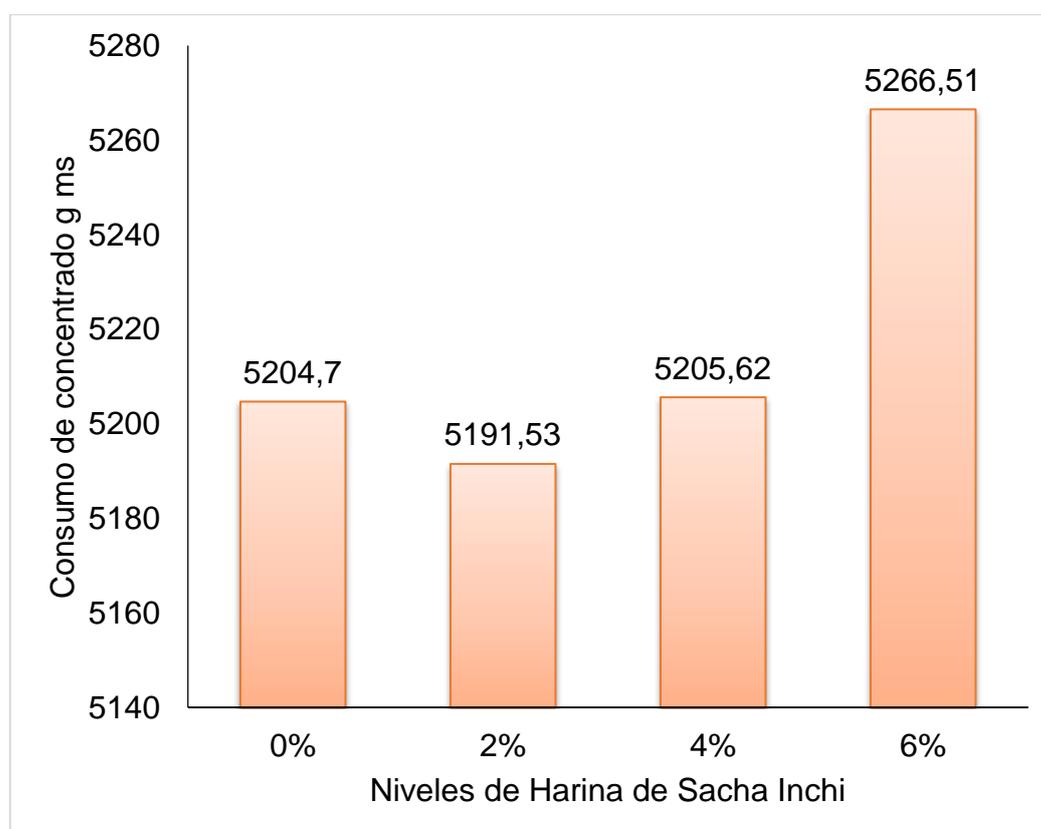


Gráfico 5. Consumo de concentrado (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde

el empadre hasta finalizar la lactancia.

6. Consumo total de alimento, g de MS

De igual manera se estableció que las medias del consumo total de alimento en materia seca, no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0,05$), por lo que se puede señalar que los animales no tuvieron predilección por un determinado tratamiento (gráfico 6), sí no que lo consumen para cubrir sus necesidades nutritivas, por lo tanto el suministro de harina de sacha Inchi no afecta en consumo de alimento.

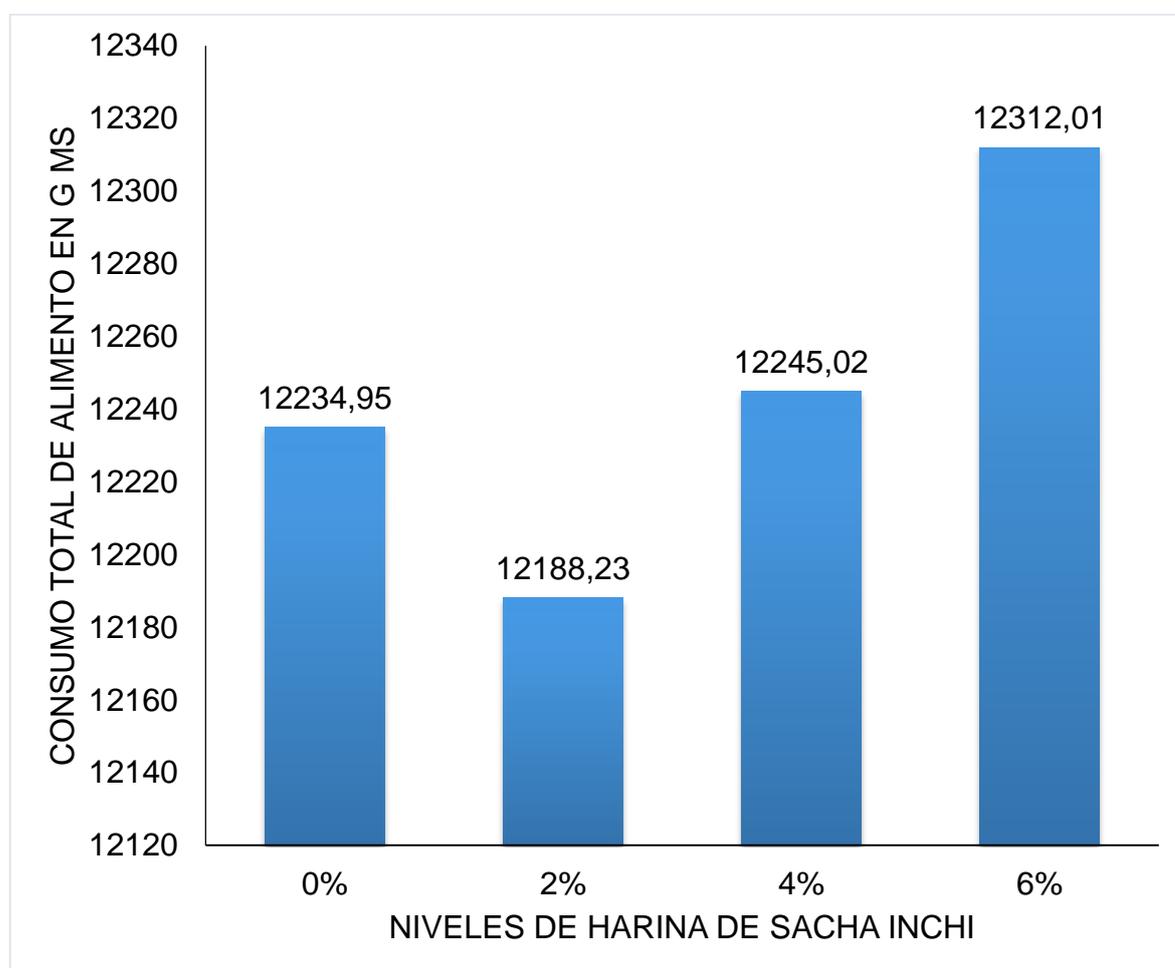


Gráfico 6. Consumo de alimento en MS (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla

de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*).

Los consumo de alimento encontrados, son superiores a los reportados por Guevara, A. (2008), al evaluar un promotor de crecimiento (Hibotek), obtuvo consumos en promedio de 91700 g de materia seca, por lo que se puede notar que las diferencias entre estudios pueden estar determinadas por el contenido de materia seca del alimento, el mismo que puede variar de un forraje a otro y de un concentrado a otro, También puede deberse a lo que señala <http://www.engormix.com/MA-balanceados/formulacion/articulos/valor-grasa-amarilla-alimentos-t486/800-p0.htm>.(2006), quien indica que las grasas al ser incorporadas en la dieta mejoran la gustosidad (palatabilidad), la eficiencia alimenticia, la eficiencia reproductiva y la digestibilidad de ciertos alimentos proteínicos, así como alivia el estrés por calor.

7. Porcentaje de Fertilidad

Los diferentes niveles de utilización de harina de sachá Inchi (0, 2,4 y 6%) al ser incluidos en el pienso consumido por las conejas en estudio no presentaron ninguna influencia en cuanto a la fertilidad, debido a que todas la conejas neozelandesas utilizadas en la investigación completaron la fase la de gestación lo cual indica que la aplicación de harina de sachá Inchi no influye en la fertilidad registrándose el 100% de fertilidad.

Portillo, G. (2010), en un estudio sobre la fertilidad en conejas menciona que esta puede deberse parcialmente al incremento del balance energético en los animales, como resultado de la energía suplementaria que proveen las grasas, Además de los efectos sobre el balance energético, las grasas al ser añadidas en la dieta pueden mejorar el comportamiento reproductivo a través de otras vías como son el incremento en la síntesis de esteroides propicios para mejorar la fertilidad.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS CRÍAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA, UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES, DE SEMILLA *Plukenetia Volubilis* (SACHA INCHI).

1. Número de crías por parto

El número de crías al nacimiento cuando se utilizó el tratamiento con el 0 % y el 2 % de harina de sachá Inchi con 9,50 y 8,33 crías en promedio respectivamente, valores que difieren estadísticamente ($p > 0.0001$), de los tratamientos 4, y 6 % , con los cuales se alcanzaron 7,67 y 5,83 crías en promedio por parto, sin embargo entre el 2 y el 4% no difieren estadísticamente, registrándose el menor valor al emplear en T3 (6%), posiblemente se deba a la fisiología de cada individuo, además al número de óvulos fértiles viables que haya producido la coneja en el momento de la fertilización, además de la habilidad materna, de la individualidad de los animales y genética propia de los animales.

También pudo haberse afectado por la cantidad de grasa y proteína que contiene la harina de sachá produciendo sobrealimentación y un engrasamiento en el útero de manera que los embriones se reabsorbieron a lo que corrobora Joaquín, A. (2006), quien manifiesta que la alimentación excesiva en este periodo, también produce un efecto negativo después de la monta o inseminación y durante la gestación presentando una mayor mortalidad embrionaria y produciendo camadas menores que las conejas alimentadas correctamente.

Los resultados obtenidos en la presente investigación están relacionados con los obtenidos por Sánchez, R. (2009), al emplear el 3 % de zeolitas en la ración por efecto del tratamiento obtuvo un promedio de 8 crías, en tanto que se considera que son más alto que los registrados por Patrone, D. (2011), quien al evaluar parámetros productivos en conejas neozelandesas reportó una media de 7- 8 gazapos ya que no interesa que el parto sea muy numeroso, dado que la hembra

solo posee 8 pezones, siendo 8 el número ideal de gazapos, para que tenga lugar un desarrollo uniforme de la camada, pero que en todo caso los valores obtenidos y los citados se consideran como normales con excepción del T3 (6%), que registro el menor valor de crías al nacimiento donde probablemente se produjo una sobrealimentación que afecto la implantación del embrión a lo que Diego Goñi, M. et al. (2006), señala que la sobrealimentación produce una mayor actividad del hígado para metabolizar nutrientes y esta implica una mayor tasa de extracción hepática de la progesterona, hormona que interviene facilitando la implantación del embrión por lo que una adecuada nutrición durante la gestación maximiza los resultados reproductivos futuros (tasa de partos, tamaño de camada y peso al nacimiento).

Mediante el análisis de regresión observamos, que los datos ajustan una tendencia lineal negativa, donde el número de crías al nacimiento depende de un 66,58% de la inclusión de sachá Inchi y por cada nivel empleado de 0 a 6 % el número de crías disminuye en 0,58 crías, (gráfico 7).

2. Número de conejos destetados, unidades

El número de conejos al destete de las hembras que recibieron el alimento con el T0 (0%) ,T1(2%)y T2(4%) de harina de sachá Inchi registraron 7,33 - 7,17 y 7 crías respectivamente, los mismos que difiere estadísticamente ($P>0,05$), con el grupo de hembras que recibieron el tratamiento T3 (6%), donde se alcanzó en promedio $5,83 \pm 0,42$ crías destetadas , por lo que se considera que la adición de sachá Inchi empleado en la alimentación de conejas Neozelandesas tiene influencia en las respuestas alcanzadas, esto posiblemente se deba al contenido de grasa y proteína que aporta el sachá Inchi ayudando a la supervivencia de los gazapos hasta el destete , a lo que ostenta Blas, C y Nicodemus, N. (2011) ,donde evalúa el efecto positivo de la adición de grasa sobre el consumo de energía digestible de las conejas, dando lugar a una mayor producción de leche rica en lípidos y proteína, y por lo tanto a unos mejores rendimientos de la camada durante la lactación.

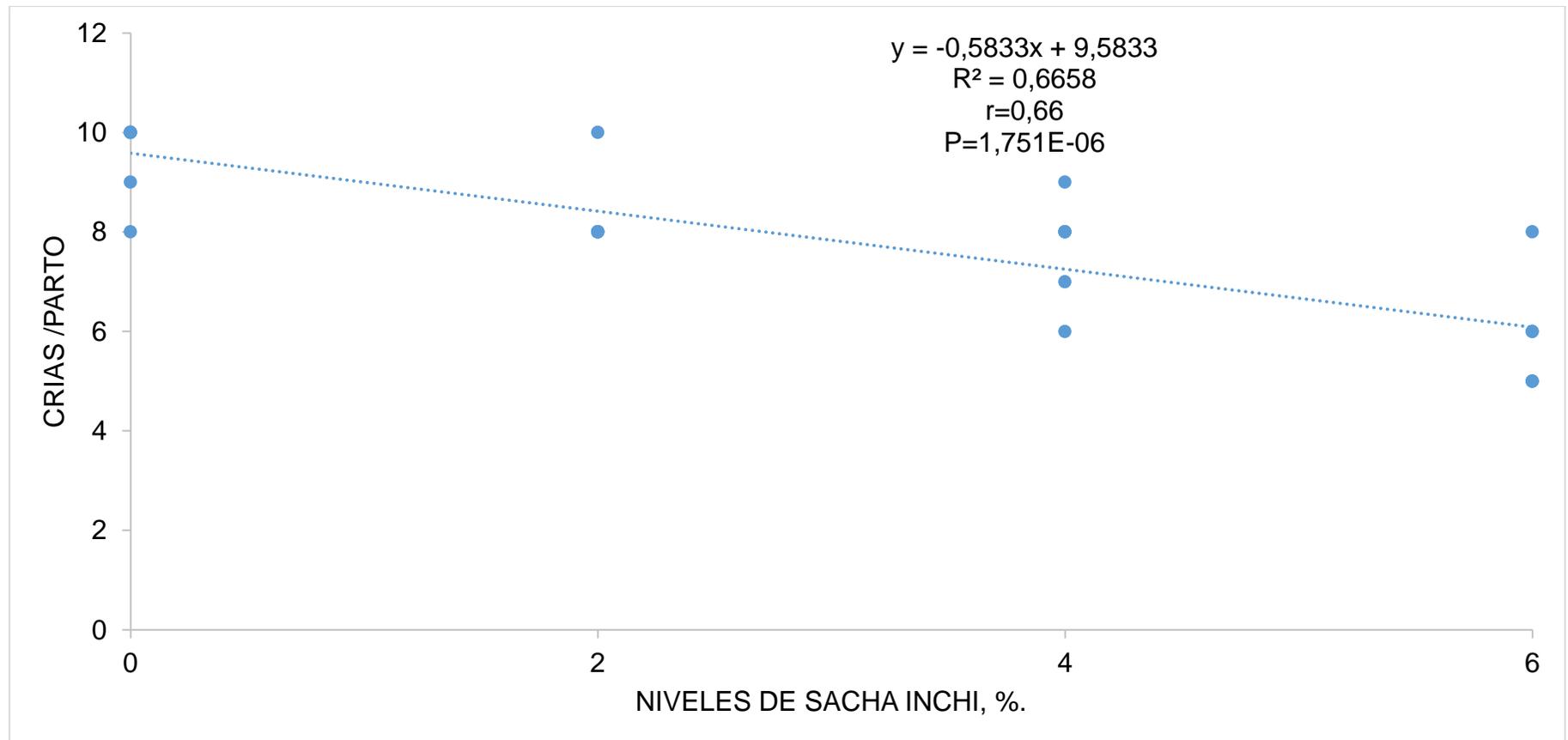


Gráfico 7. Análisis de la regresión de número de crías al parto (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

Los valores obtenidos en la presente investigación con T0-T1-T2 son superiores a los obtenidos por Sánchez, R. (2009), al realizar una investigación mediante la adición de Zeolita (3 %) en la dieta de conejas en gestación-lactancia registro un promedio de 6,69 conejos destetados, mientras Guevara, A.(2008), al proporcionar balanceado con 250, 375, 500 mg de promotor de crecimiento Hibotek, registró 4,83, 5,50 y 5,16 crías al destete, por ende los valores reportados en la presente investigación se consideran dentro de los parámetros a lo que rectifica Cordero, R. (2011), quien establece un mínimo de 6 y un máximo de 7 gazapos destetados , estas respuestas favorables los distintos tratamientos se debe a las propiedades que posee el sacha Inchi a lo que menciona Licata, M. (2010), los ácidos grasos suministrados a la dieta intervienen en la formación de las membranas de las células, conforman la mayor parte de los tejidos cerebrales que refuerzan el sistema inmunológico, digestivo, reproductivo.

Patrone, D. (2011), al estudiar las necesidades nutritivas en conejas ostenta que las conejas lactantes y las crías en pleno crecimiento, se mantienen básicamente con las proteínas contenidas en los alimentos que reciben, si éstos no se encuentran en suficiente cantidad las proteínas necesarias del tipo adecuado, el conejo no podrá mantener la debida tasa de crecimiento de su cuerpo y la hembra que cría no podrá tampoco mantener el alto contenido en leche que necesita para criar sus pequeños produciéndose así una reducción en la camada al destete.

El análisis de regresión para la variable número de conejos destetados, que ilustra el (gráfico 8), determinó una tendencia lineal negativa con un coeficiente de determinación de 44,59 %, porcentaje que depende de los niveles evaluados y por cada nivel de 0 a 6 % las crías disminuyen en 0,25, entonces un 66% dependen de la dieta suministrada, el 33 % quizá se deba a factores como la habilidad materna y el manejo proporcionada durante la investigación entre otros.

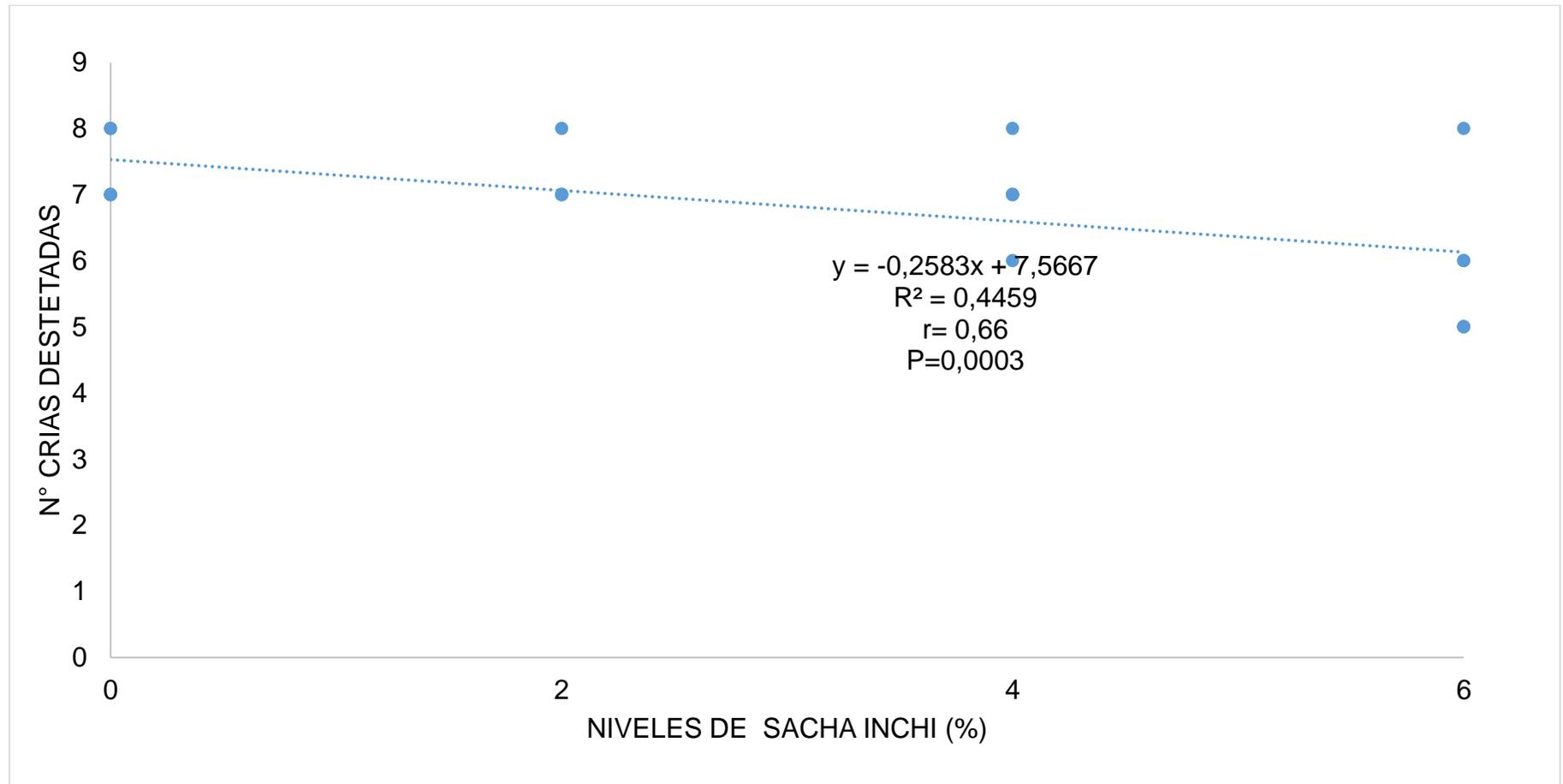


Gráfico 8. Análisis de la regresión del número de conejos destetados (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

3. Peso corporal de crías al destete

El peso de la camada al destete en conejas neozelandesas , se encontró diferencias altamente significativas ($P>0,0001$), por efecto de los diferentes niveles de harina de sacha Inchi empleado , obteniéndose el mayor valor con el T3(6%), 751,33 g mismo que difiere estadísticamente con el T0 (0%) , T1(2%) y el T2 (4%), con 491,67 - 556 y 602,83 g respectivamente, sin embargo los tratamientos T1(2%) y T2(4%) difieren estadísticamente con el T0 (0%), siendo este el de menor respuesta , probablemente esta variabilidad se deba al número de crías durante la lactancia , el suministro de leche que proporcionan sus madres que estimula el desarrollo fisiológico de las crías y al contenido de proteína, grasa que contienen las diferentes dietas empleadas, que permite ganancias de peso y rendimiento a lo que es corroborado con las afirmaciones de Castaño, D et al, (2012), indica que los ácidos grasos se encargan del transporte de vitaminas liposolubles; algunos de ellos permiten el movimiento de proteínas cuya función en el organismo es la de fabricar y recuperar células y tejidos para el crecimiento y desarrollo del animal favoreciendo la producción de masa muscular y por ende el incremento del peso del conejos.

Schwarzer, D. (2005), afirma que las proteínas son moléculas esenciales para el cuerpo en el crecimiento y el mantenimiento de los tejidos del mismo, como los músculos, la piel, el pelo, las uñas, los órganos internos y hasta la sangre, lo cual podría influenciar en el crecimiento del animal.

Paña, I.(2004), al estudiar la inclusión de 10, 20 ,30 % de cuyinaza, registro 586, 449, 511 g de peso al destete; Pimentel, E. (2007), reporta pesos promedio de 583 g, valores inferiores a los alcanzados en el presente estudio mediante la adición del 4%y el 6% de harina de sacha Inchi, esto se debe principalmente al alto nivel de proteína digestible y ácidos grasos que presenta el sacha Inchi en la dieta por cuanto mejoras su aprovechamiento en el tracto intestinal resultando una mayor formación de músculo en el animal, a lo que Fernández, C.et al.,

(2008), informa que tradicionalmente los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) han sido considerados componentes importantes en el aporte de energía necesaria para el mantenimiento del metabolismo celular y el crecimiento de la camada dando lugar a obtener excelentes pesos al destete.

El peso corporal de las crías al destete, están relacionado significativamente ($P < 0,0001$) a una regresión lineal positiva de los diferentes niveles de harina de sachá Inchi, por cada nivel 0 a 6 % de sachá Inchi utilizado en la alimentación se incrementa 72,19 %, (gráfico 9), aumentando un 41,29 g por nivel y el 84,9 % de pesos al destete depende de los niveles de sachá por lo que se afirma que mediante la adición de cada tratamiento se incrementa el peso de los animales.

4. Mortalidad

Las mortalidades encontradas fueron de 2,33 crías para el tratamiento control, seguido del T1(2%) y T2(4%) con 1,17 y 0,67 crías respectivamente, finalmente observamos el T3 (6%) ,cuyo tratamiento no registro mortalidad alguna, esta variabilidad puede ser efecto de la habilidad materna de las madres ,nutrición y número de crías por camada que influyen en la supervivencia, ya que las camadas numerosas alcanzan una mayor mortalidad a lo que corrobora Martínez, S. (2006), quien menciona que el animal debe recibir las proteínas y aminoácidos esenciales en las cantidades adecuadas o suficientes para hacer frente a la demanda metabólica como se ilustra en el (gráfico 10).

Por lo que se puede afirmar que al incrementar los niveles de harina de sachá Inchi la mortalidad baja favoreciendo la productividad de las conejas por cuanto González, R. (2009), indica que esto se deba a que el Harina de sachá Inchi tiene un efecto beneficioso sobre el sistema inmune y en la prevención de enfermedades infecciosas.

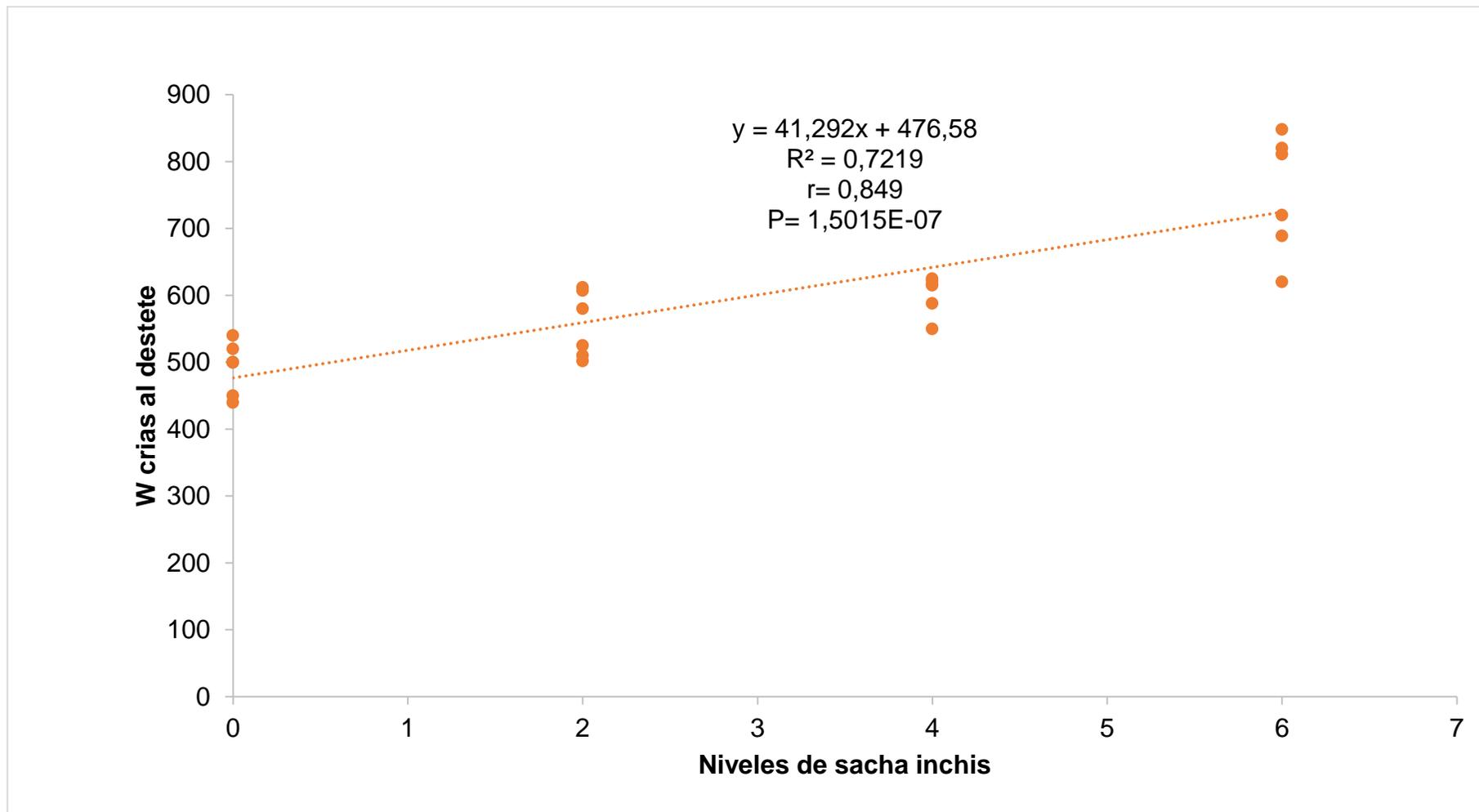


Gráfico 9. Análisis de la regresión del peso corporal de crías al destete (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi

(*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

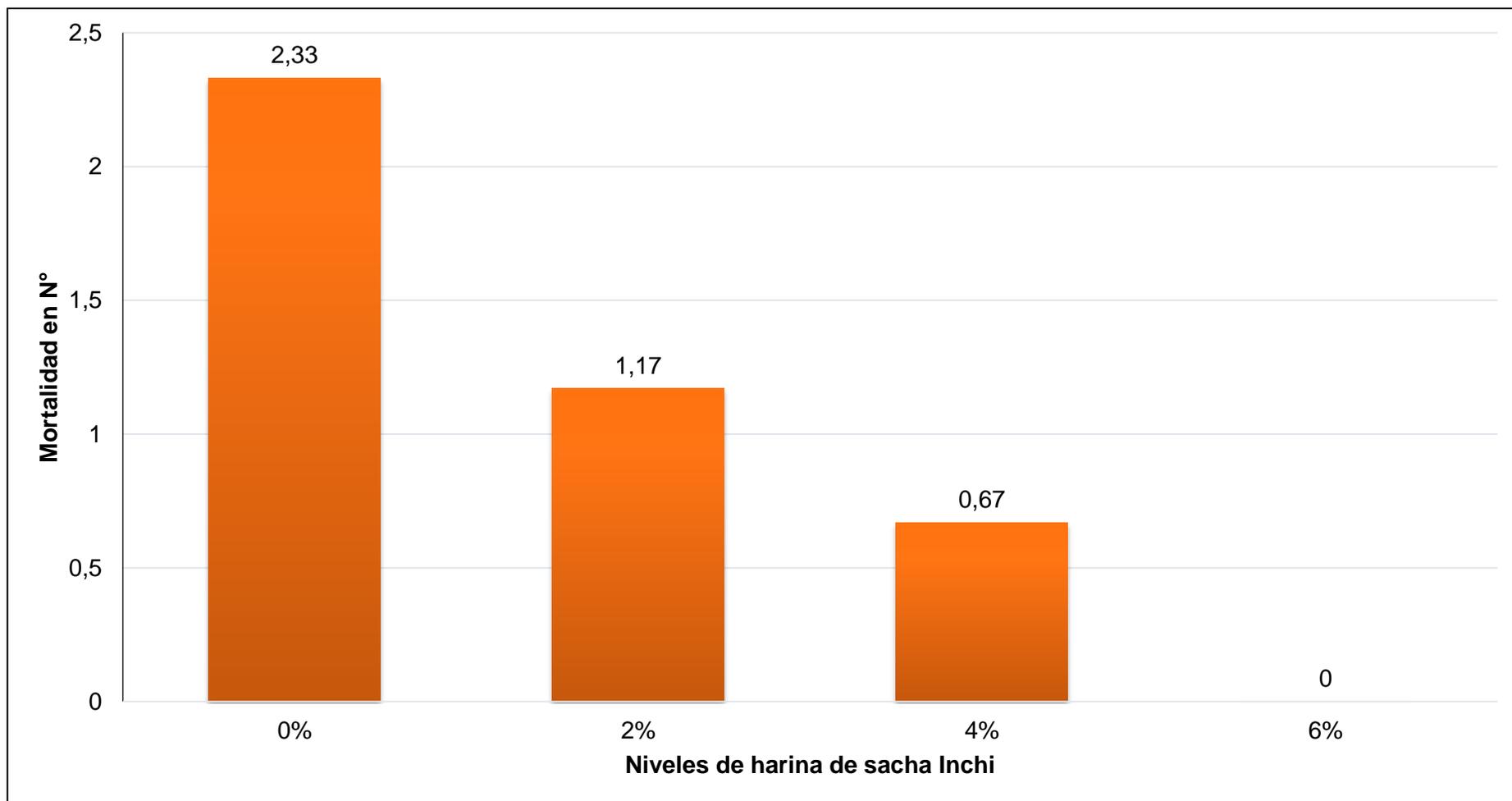


Gráfico 10. Mortalidad (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

Mientras que Fernández, C. et al. (2008), sostienen que la incorporación de grasa en los piensos mejora la producción de leche y el crecimiento de las camadas, por esta razón las crías se encuentran cubriendo sus requerimientos nutricionales lo que se atribuye a la baja de mortalidad al incrementar los niveles de harina de sachá Inchi.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Indicador beneficio costo (\$)

En el cuadro 14, se presentan los resultados de la evaluación económica correspondiente a la etapa de gestación lactancia y de acuerdo al indicador beneficio costo se puede indicar que la mejor respuesta económica se obtuvo cuando se empleó el T2 (4%) de harina de sachá Inchi alcanzándose un índice 1,48. que representa que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 48 centavos de dólar seguido del T0 (0%) y T3 (6%) que presentaron B/C de 1,29 y 1,29; mientras que la menor rentabilidad se registró cuando se utilizó el T1 (2 % de sachá Inchi) con el cual apenas se puede obtener una ganancia de 26 centavos de dólar invertido, en base a estas respuestas se puede indicar que la utilización de harina de sachá Inchi a más de ejercer un efecto positivo sobre las madres con mejores pesos post-parto, mejores pesos de las camadas y baja mortalidad, presentan mayores rentabilidades económicas que van a producir réditos económicos.

Cuadro 14. ANÁLISIS ECONÓMICO.

PARAMETROS		NIVELES			
		0%	2%	4%	6%
# DE ANIMALES		6	6	6	6
COSTO DE LOS ANIMALES	1	30	30	30	30
INFRAESTRUCTURA	2	30	30	30	30
BALANCEADO	3	16,4	18,40	20,80	22,80
FORRAJE	4	56	55,97	56,31	56,36
MANO DE OBRA	5	8,43	8,43	8,43	8,43
MEDICAMENTOS	6	9,28	9,28	9,28	9,28
TOTAL DE EGRESOS		156,11	158,08	160,82	162,87
VENTA DE MADRES	7	60	60	90	90
VENTA DE CONEJOS DESTETADOS	8	132	129	168	140
ABONO	9	10	10	10	10
TOTAL DE INGRESOS		202	199	238	210
BENEFICIO COSTO		1,29	1,26	1,48	1,29

1: \$ 5 cada hembra para el empadre.

2: \$ 5 cada coneja.

3: costo kilo de MS de concentrado: 0% (\$0,41), 2% (\$0,46) ,4%(\$0,52), 6% (\$0,57).

4: costo del kilo de MS de alfalfa a razón de \$ 0,20.

5: costo de mano de obra \$0,50 por hora x 135 horas.

6: costo medicamentos \$ 1,25 por cada coneja.

7: venta de conejas a razón de \$10,00 cada una.

8: venta de crías a razón de: 0% y 2 % (\$3), 4% y 6% (\$4), cada uno.

9: venta de abono a razón de \$ 2 el saco

V. CONCLUSIONES

- La conejas alimentadas con 6 % de harina de sachá Inchi presentaron mejores respuestas en el peso post-parto, la ganancia de peso, peso corporal de las crías al destete, pero con menores número de crías, al destete y con un mayor costo de producción, sin embargo con el T2 (4%), se obtuvieron valores que se encuentran dentro de los parámetros establecido y con el mejor beneficio/costo mismos que garantizan una mejora en la producción cunícula mediante la adición del sachá Inchi.
- La utilización de los diferentes niveles de sachá Inchi (0, 2, 4 y 6%) registraron un efecto altamente significativo en cuanto a la adición de esté por lo que a medida que el porcentaje de harina de sachá Inchi se incrementa en cada tratamiento las hembras neozelandeses presentan un incremento elevado del peso post-parto obteniéndose el mejor peso con el T3 (6%) de 3931,67 g y el peso más bajo le correspondió al tratamiento control (0%) con 3227,67g de peso.
- La utilización de los diferentes niveles de harina de sachá Inchi en el balanceado suministrado a las conejas neozelandeses durante la etapa gestacion-lactancia, no afecta el comportamiento reproductivo por lo que registró el 100% de hembras gestantes.
- En los pesos de las crías al destete se presentó diferencias altamente significativas al utilizar los diferentes tratamientos en estudio registrando como mejor respuesta mediante la adición del T3 (6% de harina de sachá Inchi) con 751,33 g de peso en la cría , puesto que a medida que se incrementa el contenido de sachá Inchi (2-4 y 6%) se va incrementando notablemente los pesos de las crías al destete hasta alcanzar su máximo valor ya mencionado con el T3(6% de harina de sachá Inchi).

- En la evaluación económica de los tratamientos se obtuvo mejores rendimientos con la utilización del tratamiento T2 (4% de harina de sachá Inchi), ya que reportó un beneficio/costo de \$1,48 y representa una rentabilidad del 48%, que supera las rentabilidades de los tratamientos T0, T1, y T3 con los cuales se registraron rentabilidades del 29, 26 y 29% respectivamente, (B/C de 1,29, 1,26, 1,29), observándose como el menor beneficio al T0.
- De acuerdo al número de crías al destete, se presentaron mejores respuestas productivas con el 0, 2 y 4% harina de sachá Inchi reportando valores de 7,33, 7,17, y 7, los cuales no difieren estadísticamente, respuesta favorable a la utilización de los niveles ya mencionados como consecuencia del valor nutricional que aporta en sachá Inchi.
- El número de crías al parto experimentó diferencias significativas, obteniéndose los mejores valores con el T0 y T1, con 9,50 y 8,33, el menor tamaño de la camada para el T3 (6%) de harina de sachá Inchi con 5,83 como consecuencia de una sobrealimentación en la fase de gestación produciéndose posiblemente reabsorciones fetales.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar el tratamiento T2 (4%) en la alimentación de conejas neozelandesas , si consideramos que las crías destetadas fuesen a ser utilizadas para futuras reproductoras o reproductores, ya que no nos interesa tener conejas muy pesadas al inicio del empadre, sin embargo podemos considerar también al T3 , ya que este presentó los mejores pesos de las crías mismas que pueden destinarse para el engorde, por lo que es fundamental tomar en cuenta en fin que se le vaya a dar las crías dentro de nuestro sistema de explotación para utilizar los niveles entre el 4 y el 6 %.
- Utilizar en la alimentación de conejas neozelandés la inclusión de harina de sachá Inchi con el nivel 4% , por cuanto con este nivel se registraron valores promedio de camada al destete, ganancia de peso y menor número de mortalidad permitiendo reducir los costos de producción y elevar su rentabilidad.
- Evaluar el efecto de la utilización de Sachá Inchi en otras especies de interés zootécnico, tanto en su etapa productiva y reproductiva. También de acuerdo a la revisión bibliográfica de los posibles beneficios de los ácidos grasos en la dieta se lo puedo investigar para incrementar la calidad de la leche materna producida en la coneja ya que en el presente trabajo se obtuvieron mejores pesos de las crías a medida que se incrementaban los niveles de harina de sachá Inchi.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALEANDRI, F. 2009. 1000 preguntas y 1000 respuestas sobre cría y comercialización de los conejos. 1a ed. Buenos Aires Argentina. Edit. Banner. pp. 45, 46, 78, 79.
2. ARÉVALO, G. 1995. Informes de Resultados de Investigación. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología. Edit. «El Porvenir». Tarapoto - Perú. p. 20.
3. ÁLVAREZ, R. 2008. Efecto de la suplementación con cama de pollo sobre la producción de vacas de doble propósito pastoreando rastrojo de maíz durante la estación seca. Instituto de Producción Animal (IPA) Dr. Manuel Vicente Benezra, Venezuela. Informe Anual. pp 96-97.
4. ARIAS, W. 2002 Ensilaje manejo y utilización de reservas forrajeras. 2a ed. Montevideo, Uruguay. Edit. Mundi prensa pp. 84 – 85.
5. ARÉVALO, F. 2007. Determinación de la edad óptima de destete en conejos. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA. Lima, Perú. Edit INIA-CIID. pp. 5l. 89.
6. BRACK, A. 2009. Plukenetia volúbilis L. Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. Edit. PNUD. Cuzco – Perú. p. 550.
7. BAILEY, L.2002. Manual of Cultivated Plants. 1a ed. New York-Estados Unidos, Edit The Mac Millan Co. pp. 118 - 121.
8. BENAVIDES, J.E. 2004. Utilización de la morera en sistemas de producción animal. En: Sánchez, M.D. & Rosales, M. Agroforestería para la

- producción animal en Latinoamérica. Memorias de la conferencia electrónica. FAO, Roma.p.20.
9. BETANCOURTH, C. 2014. Aprovechamiento de la torta residual de sachá Inchi mediante extracción por solventes de su aceite p. 7.
 10. CARLOS DE BLAS Y NURIA NICODEMUS (2011) Departamento de Producción Animal Universidad Politécnica de Madrid INTERACCIÓN NUTRICIÓN- REPRODUCCIÓN EN CONEJAS REPRODUCTORAS p. 5.
 11. CASTAÑO, D ET AL, (2012) COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DESACHA INCHI (*Plukenetia volúbilis* Linneo) Y SURELACIÓN CON LABIOACTIVIDAD DEL VEGETA p. 2.
 12. CARBAJAL AZCONA 2010, Manual de Nutrición y Dietética Universidad Complutense de Madrid. Edit INIA-CIID. p.10.
 13. CORDERO, R. (2011), Producción y Reproducción en conejas Neozelandesas. Revista S.N.P. Año III. Nº 12. Septiembre p.30.
 14. DIEGO GOÑI, M. ET AL. (2006) Nutrición de la cerda durante la gestación
www.produccion-animal.com.ar/produccion.../00-v.../04-goni_25.pdf.
 15. FERNÁNDEZ CARMONA, J., QUEVEDO., CERVERA, C., PASCUAL, J.J. (Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. (2008).Utilización de piensos energéticos en conejas primíparas. Paramentos Productivos.pp.10-13
 16. GONZALES, R. (2009), Propiedades del sachá Inchi sobre el sistema inmunológico p.14.

17. GUEVARA, A. (2008) UTILIZACIÓN del promotor natural de crecimiento (Hibotek) en la ALIMENTACION DE CONEJAS neozelandeses en la etapa de gestación Lactancia, Tesis de grado. Facultad de ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.pp.70-75.
18. <http://www.iiap.org.pe/promamazonia/sbiocomercio/Upload%5CLineas%5Cdocumentos/402.pdf>.(2006) .DEFINICIÓN DEL PRODUCTO (SACHA INCHI). p.12.
19. <http://organicosnutrvida.com/main/descripcion/SACHA-INCHI.pdf> SACHA INCHI (Plukenetia Volubilis), (2010).pp.10-12
20. <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto05/nutricion.htm#necesidades> .NUTRICION Y ALIMENTACIÓN DEL CONEJO (2009) p. 5.
21. <http://www.academia.edu>.(2015), CARACTERISTICAS DE LOS CONEJOS.p.10
22. En <http://www.mascotamigos.com>. (2015), EXPLOTACIÓN Y MANEJO DE ESPECIES MENORES pp .4-6.
23. <http://www.eata.edu.ar>. (2015), DESARROLLO DE LA CUNICULTURA.p.2.
24. <http://www.itescam.edu.mx/prin48069.PDF>. (2015), IMPORTANCIA Y FUNCION DE LAS RAZAS DE CONEJOS.p.9.
25. <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola.htm>. (2015), SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN EN CONEJAS.p.2.
26. <http://www.angelfire.com>. (2015), COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS MONOGASTRICOS.p.6.

27. <http://www.fao.org>.(2015), GESTACION Y LACTANCIA EN CONEJAS NEOZELANDESES.p.5.
28. <http://www.paradisanimal.razasdeconejocom>. (2015), CONTROL DE ENFERMEDADES EN CONEJOS.p.3.
29. <http://www.labclin veterinario.files.wordpress.com>. (2015), TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LOS CONEJOS.p.8.
30. <http://www.academic.uprm.edu>. (2015), CRIANZA RACIONAL Y COMERCIAL DE CONEJOS PARA CARNE.p.6.
31. <http://www.infogranja.com>. (2015), CRUZAMIENTO Y ORIGEN DE LOS CONEJOS.p.4.
32. <http://www.conejos.mascotahogar.com>. (2015), CARACTERÍSTICAS DEL CONEJO DE NUEVA ZELANDA.p.2.
33. <http://www.es.wikipedia.org/wiki>. (2015), CONDICIONES ÓPTIMAS DE ALIMENTO EN LAS CONEJERAS.p.6.
34. <http://www.conejos.mascotahogar.com>. (2015), ALIMENTACIÓN Y MANEJOS DE LAS ESPECIES MENORES.p.8.
35. <http://www.infoanimales.com>. (2015), HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LOS CONEJOS NEOZELANDESES.p.10.
36. <http://www.monografias.com>.(2015), SUSTANCIAS NUTRITIVAS PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS.p.9.
37. <http://www.uabcs.mx>. (2015), DEFINICIÓN DE NECESIDADES NUTRICIONALES.p.6.
38. <http://www.paradisanimal.razas-de-conejo.com>. (2015), EXPERIMENTOS DE ALIMENTACIÓN EN HEMBRAS NEOZELANDESES.p.5.

39. <http://www.labclin veterinario.files.wordpress.com>. (2015), NECESIDADES NUTRITIVAS EN CONEJOS.p.3.
40. <http://www.produccionde conejos.com>. (2015), SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN PARA EL SUMINISTRO DE ALIMENTO.
41. <http://www.monografias.com/tpuccion-cuy-peru2.l#manejo>. (2015), CARACTERÍSTICAS DEL (*Plukenetia Volubilis*).p.5.
42. <http://www.veterinaria.unmsm.edu.p.pdf>. (2015), BROMATOLÓGICA DE LA SEMILLA, (*Plukenetia Volubilis*).p.6.
43. <http://www.bensoninstitute.org.pdf>. (2015), DESCRIPCIÓN BROMATOLÓGICA DE LA SEMILLA DE SACHA INCHI.p.5.
44. <http://www.veterinaria.unmsm.edu.pdf>. (2015), COMPORTAMIENTO DE LA SEMILLA DE SACHA INCHI.p.7.
45. <http://www.iiap.org.pe/promamazonia.com>.(2014), COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE SACHA INCHI.p.4.
46. <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto05/nutricion.htm> Nutrición y alimentación en conejos.(2008). p. 5.
47. <http://www.engormix.com/MA-balanceados/formulacion/articulos/valor-grasa-amarilla-alimentos-t486/800-p0.htm> Valor de la grasa amarilla en alimentos balanceados Hamilton, C (2005) p. 4.
48. <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=sacha-inchi-aceite>SACHA INCHI el aceite de los incas (2015).

49. <http://www.iiap.org.pe/promamazonia/sbiocomercio/Upload%5CLineas%5CDocumento/402.pdf>.2006. IMPORTANCIA DEL PRODUCTO (SACHA INCHI) p. 4.
50. HERNÁNDEZ, J. (2009). muerte embrionaria en la vaca lechera importancia en la producción y causas. Resúmenes de la X reunión de la reproducción Animal p. 6.
51. JOAQUIN A. 2006, ALIMENTACIÓN EN CERDAS. recuperado de <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/nutricion/-cerda-gestante-t1006/p0.htm>.
52. L. F. GUTIÉRREZ, L. M. ROSADA, A. JIMÉNEZ2012. Composición química de las semillas de " Sacha Inchi" (*Plukenetia volubilis* L) y características de su fracción lipídica p. 76.
53. LICATA, M 2010 Ácidos Grasos Omega 3 y Omega 6.
54. MARTÍNEZ, S 2006, PROTEÍNAS DE FASE AGUDA: CONCEPTOS BÁSICOS Y PRINCIPALES APLICACIONES CLÍNICAS EN MEDICINA VETERINARIA p. 4.
55. ORTEGA, R. 2012. IMPORTANCIA DE LAS GRASAS EN LA ALIMENTACIÓN Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.
56. PATRONE, D 2011 el mundo de los conejos www.monografias.com/trabajos15/mundo-conejos/mundo-conejos.shtml.

57. PASCUAL, G. Y MEJÍA, M. 2010. Extracción y caracterización del aceite de sachá inchi (*Plukenetia vulubilis*). Anales Científicos UNALM 42: pp. 144-158.
58. PAÑA, I 2004. Utilización de cuyinaza en el balanceado para la alimentación de conejos neozelandés durante las etapas de gestación, lactancia y Crecimiento, engorde tesis de grado. Facultad de ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
59. PIMENTEL, E. 2007. evaluación de los parámetros productivos de las Razas de Conejos California, Nueva Zelanda Blanco y Chinchilla. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO" p. 36.
60. PORTILLO, G. 2010. SUPLEMENTACIÓN CON LÍPIDOS Y REPRODUCCIÓN EN VACAS DE CARNE p. 6.
61. RODRÍGUEZ, H. 2007. NUTRICIÓN DE LOS CONEJOS ESPECIALIISTA EN GANADO PARA CARNE p. 8.
62. RODNEY ORLANDO CORDERO SALAS 2011. ESPECIES MENORES
63. SCHWARZER, D. 2005. utilización de las proteínas en la alimentación p. 5.
64. SÁNCHEZ, R. 2009. Efecto De La Adición De Zeolita (Clinoetilolital En La Dieta De Conejas En Gestación Y Lactancia Y En La Ceba De Sus Crías Programa De Medicina Veterinaria Y Zootecnia). Bogota, D.C.p. 29.

ANEXOS

Anexo 1. Peso corporal al empadre (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	2954	2954	3272	2818	2954	3181	18133
2%	2954	2818	2954	2954	2818	2818	17316
4%	2954	2954	2727	2818	2727	2818	16998
6%	2954	3227	2818	3272	3272	3272	18815

Anexo 2. Peso post-parto (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	3327	3054	3554	3054	3100	3281	19370
2%	3554	3509	3372	3463	3372	3418	20688
4%	3581	3609	3372	3490	3368	3436	20856
6%	3836	3909	3618	4109	4100	4018	23590

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	2025415,33					
Niveles de Sacha Inchi	3	1572272,67	524090,89	23,13	3,10	4,94	0,0001
Error	20	453142,67	22657,13				
CV %			4,28				
Media			3521,00				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	3227,67	c
2%	3448,00	bc
4%	3476,00	b
6%	3931,67	a

Anexo 3. Ganancia de peso (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	373	100	282	236	146	100	1237
2%	600	691	418	509	554	600	3372
4%	627	655	645	672	641	618	3858
6%	882	682	800	837	828	746	4475

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	1255878,50					
Niveles de Sacha Inchi	3	1124616,83	374872,28	57,72	3,10	4,94	0,0001
Error	20	131261,67	6563,08				
CV %			14,68				
Media			552,00				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	206,17	c
2%	562,00	b
4%	643,00	b
6%	795,83	a

Anexo 4. Consumo de Forraje (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	6954	7283,40	7228,50	6222	7265,10	7228,50	42181,50
2%	6972,30	7155,30	7191,90	6771	6825,90	7063,80	41980,20
4%	7265,10	6954	6990,60	6935,70	7082,10	7008,90	42236,40
6%	7118,70	6972,30	7100,40	6880,80	7137,00	7063,80	42273,00

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	1137607,38					
Niveles de Sacha Inchi	3	8525,74	2841,91	0,05	3,10	4,94	0,9846
Error	20	1129081,64	56454,08				
CV %			3,38				
Media			7027,96				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	7030,25	a
2%	6996,7	a
4%	7039,4	a
6%	7045,5	a

Anexo 5. Consumo de concentrado (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	5259,42	5134,2 5	5370,3 2	4845,4 7	5212,2 1	5406,5 5	31228,22
2%	4822,42	5484,5 1	5374,7 1	5146,3 3	5490,0 0	4831,2 0	31149,16
4%	5306,63	5208,9 1	5001,3 9	5127,6 6	5195,7 4	5393,3 8	31233,71
6%	5424,12	5391,1 8	5283,5 8	5435,1 0	5358,2 4	4706,8 4	31599,05

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob.
Total	23	1186212,87					
Niveles de Sacha Inchi	3	20284,58	6761,53	0,12	3,10	4,94	0,9497
Error	20	1165928,28	58296,41				
CV %			4,63				
Media			5217,08				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	5204,7	a
2%	5191,53	a
4%	5205,62	a
6%	5266,51	a

Anexo 6. Consumo de alimento en MS (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	12213,4 2	12417, 65	12598, 82	11067, 47	12477, 31	12635, 05	73409,7 2
2%	11794,7 2	12639, 81	12566, 61	11917, 33	12315, 90	11895, 00	73129,3 6
4%	12571,7 3	12162, 91	11991, 99	12063, 36	12277, 84	12402, 28	73470,1 1
6%	12542,8 2	12363, 48	12383, 98	12315, 90	12495, 24	11770, 64	73872,0 5

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	3096659,99					
Niveles de Sacha Inchi	3	46885,72	15628,57	0,10	3,10	4,94	0,9576
Error	20	3049774,26	152488,71				
CV %			3,19				
Media			12245,05				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	12234,95	a
2%	12188,23	a
4%	12245,02	a
6%	12312,01	a

Anexo 7. Número de crías al parto (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	10	10	10	9	10	8	57
2%	8	8	8	8	10	8	50
4%	8	8	7	6	9	8	46
6%	8	5	6	5	6	5	35

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	61,33					
Niveles de Sacha Inchi	3	42,33	14,11	14,85	3,10	4,94	0,0001
Error	20	19,00	0,95				
CV %			12,44				
Media			8				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	9,50	a
2%	8,33	ab
4%	7,67	B
6%	5,83	C

Anexo 8. Número de conejos destetados (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	7	8	7	7	8	7	44
2%	7	7	7	7	8	7	43
4%	7	7	6	7	8	7	42
6%	8	5	6	5	6	5	35

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob.
Total	23	19,33					
Niveles de Sacha Inchi	3	8,33	2,78	5,05	3,10	4,94	0,0091
Error	20	11	0,55				
CV %			10,85				
Media			6,83				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	7,33	a
2%	7,17	a
4%	7,00	ab
6%	5,83	b

Anexo 9. Peso corporal de crías al destete (g), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	500	440	450	520	540	500	2950
2%	525	612	607	580	510	502	3336
4%	625	550	617	622	588	615	3617
6%	620	820	720	848	689	811	4508

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	283429,96					
Niveles de Sacha Inchi	3	219486,46	73162,15	22,88	3,10	4,94	0,0001
Error	20	63943,50	3197,18				
CV %			9,42				
Media			14411,00				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	491,67	C
2%	556,00	Bc
4%	602,83	B
6%	751,33	A

Anexo 10. Mortalidad (N°), al utilizar diferentes niveles, de semilla de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en conejos neozelandeses desde el empadre hasta finalizar la lactancia.

A. ANÁLISIS DE DATOS

Niveles de Sacha Inchi	Repeticiones						Suma
	I	II	III	IV	V	VI	
0%	3	2	3	3	2	1	14
2%	1	1	1	1	2	1	7
4%	1	0	0	1	1	1	4
6%	0	0	0	0	0	0	0

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob.
Total	23	22,96					
Niveles de Sacha Inchi	3	17,46	5,82	21,16	3,10	4,94	0,0001
Error	20	5,5	0,28				
CV %			50,34				
Media			1,04				

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY

Niveles de Sacha inchi	Media	Tukey
0%	2,33	c
2%	1,17	bc
4%	0,67	b
6%	0	a

