

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



FINALIZACIÓN DE CONEJOS DE ENGORDA

AUN COSTO MENOR

POR

ANTONIO OCAMPO ANDRADE

MONOGRAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO 2009

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



FINALIZACION DE CONEJOS DE ENGORDA

A UN COSTO MENOR

MONOGRAFIA

POR

ANTONIO OCAMPO ANDRADE

ASESOR PRINCIPAL

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose de Jesus' followed by a stylized 'A'.

M.C. JOSE DE JESUS QUEZADA AGUIRRE

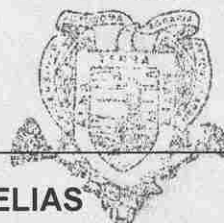
COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE

CIENCIA ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose Luis Fco. Sandoval Elias'.

M.C. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS



TORREON, COAHUILA, MEXICO

COORDINACION DE LA DIVISION
REG. GR. MAYO 2009
CIENCIA ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

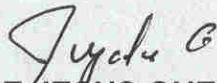
FINALIZACION DE CONEJOS DE ENGORDA

AUN COSTO MENOR

MONOGRAFIA ELABORADA BAJO LA SUPERVISION DEL COMITÉ
PARTICULAR Y, APROBADA COMOMREQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESIDENTE DEL JURADO



M.C. JOSE DE JESUS QUEZADA AGUIRRE

PRESIDENTE



I.Z. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

VOCAL



M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

VOCAL



M.V.Z. CUAHUTEMOC FELIX ZORRILLA

VOCAL SUPLENTE

TORREON, COAHUILA, MEXICO

MAYO 2009

AGRADECIMIENTOS:

A ti mama:

Eleuteria Andrade Aguado.

Porque me brindaste tu apoyo incondicional tras las adversidades que se presentaron a lo largo de mi carrera hoy pese a todo me realizo como profesionista. Gracias por tu ejemplo de perseverancia por hacer de mi un hombre de bien, responsable y trabajador.

eres un ser entrañable porque tu hiciste en mi vida el papel de madre y padre admiro tu esfuerzo y te agradezco todo lo que hasta hoy me brindaste pero mas te agradezco haberme dado la vida. Lo logramos gracias adiós hoy soy medico veterinario zootecnista.

A mi esposa:

Leticia Amparo Soto Seabrooks.

Gracias por llegar a mi vida, darme la alegría mas grande de todo hombre el ser padre, por esperarme todas las tardes con gusto, por los desvelos que has pasado a mi lado durante mi carrera y a lado de nuestro hijo.

A mi hijo:

Luis Antonio Ocampo Soto.

Gracias por alentarme a ser cada día mejor a esforzarme por salir adelante porque para ti quiero lo mejor, por esperarme con una sonrisa a pesar de que no te veía todo el día y te agradezco mas que el día que me dijiste papa me di cuenta que mi vida eres tu.

A mis hermanos:

Angelina Ocampo Andrade.

Gracias por tu apoyo y esperanza que tenias en mi hoy lo logre hermana y este triunfo va por todos tu sabes lo que significas para mi gracias por tus palabras de aliento.

Miguel Ángel Ocampo Andrade.

A ti hermano te agradezco todo el apoyo brindado eres para mi un gran ejemplo de fuerza porque el hecho de estar lejos de nuestro país has logrado lo que has querido y `por todo esto te admiro y te respeto y una vez te lo dije eres un ejemplo para mi. HOYLO LOGRAMOS!

A mis sobrinos:

Jashua Noa, Jessica naomi, miguel.

Los quiero mucho.

Gracias Familia Salgado Rosales.

Por todo el apoyo que me han dado en todo momento durante mi carrera y en los momentos mas importantes y difíciles de mi vida como hombre les agradezco todos los consejos y enseñanza que me brindaron hasta hoy y toda mi vida les estaré agradecido de corazón me faltan palabras para demostrar mi gratitud pero espero me entiendan son parte de mi triunfo.

M.V.Z José de Jesús Quezada Aguirre.

Gracias por su apoyo y consejos durante la asesoría de mi trabajo. Pero más agradezco su amistad porque una gran amistad es para toda la vida. Hoy estamos en la meta y se lo agradezco.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	2
3. ANATOMIA Y FISILOGIA DIGESTIVA	5
4. BACTERIAS INVOLUCRADAS EN EL SISTEMA DIGESTIVO	12
5. NECESIDADES NUTRICIONALES	13
5.1 Energía	14
5.2 Proteínas	15
5.3 Enzimas	16
5.4 Aminoácidos	16
5.5 Fibra	17
5.6 Ácidos grasos volátiles	18
5.7 carbohidratos	18
5.8 Grasas	19
5.9 Vitaminas y minerales	21
6. ALIMENTOS	22
7. ALIMENTO MEDICADO	25
8. CECOTROFIAS	26
9. CONCLUSIONES	29
10. REFERENCIAS	30

RESUMEN

Antes el conejo se alimentaba con hierbas y subproductos recibiendo una cantidad carente de nutrientes, era por que el conejo no era de gran utilidad.

En la actualidad el conejo es de gran importancia debido a su apogeo en la comercialización de su carne a nivel mundial esto se debe a las cantidades nutricionales que contiene.

La rentabilidad, su intensificación, buen manejo, optimas instalaciones, recursos materiales, alimentos y especie sirve para abaratar los costos y ofrece al consumidor calidad a un mejor precio.

Alimentación, costos, rentabilidad, propiedades nutricionales, calidad, corto plazo de finalización.

1.INTRODUCCION.

A lo largo del tiempo el conejo se había alimentado de hierbas y subproductos, recibiendo una mínima cantidad de granos en su dieta, lo cual resultaba muy barato para el productor ya que no se invertía en una alimentación balanceada. (Gonzales 2006)

Pero con el paso del tiempo ha ido cambiando la perspectiva del productor ahora el conejo se ha convertido en una carne comercializada a nivel mundial lo cual a despertado el interés en el productor para los requerimientos nutricionales y fisiológicos del conejo para así obtener una mejor conversión alimento – carne para producir la canal. (De Blas et al 2006)

Como animal productor de carne el conejo se compara e favorablemente en la conversión alimentaria con los animales tradicionalmente utilizados para consumo humano, con una alimentación balanceada se puede obtener una conversión de 3:1 superada solo por el pollo, el 40% de la ración puede ser a base de forrajes, por lo cual esta especie no compite con el hombre por los alimentos. (Solano et al 2003)

La rentabilidad de la producción de carne de conejo, así como su competitividad hacia las otras especies domesticas, se basa en la intensificación y buen manejo tanto de recursos materiales, alimenticios y en especie para poder abaratar costos y ofrecer calidad al consumidor aun manteniendo los bajos precios de mercado. (Fondevila et al 2003)

Una coneja es capaz de producir 25.2 gazapos destetados anualmente, los cuales al ser llevados al sacrificio se traducen en 48.6 kg de peso vivo (PV) por coneja al año. (Nouel et al 2006)

Existen dos grupos de necesidades:

Una ración sin aditivos, para finalizar los animales, antes de su sacrificio y Otra de crecimiento y cebo, que como mínimo, debe contener Coccidiostatico, en las condiciones actuales. (Rossell 2005)

El consumo e pienso medio diario por cabeza para todo el periodo de engorda es de 100 a 130gr/día, si bien es infrecuente que baje a los 110gr/día. (González 2006)

Las dietas con diferentes niveles de energía y fibra presentan efecto sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de conejos en crecimiento, por lo tanto el nivel óptimo biológico de energía y fibra coincide con el nivel óptimo económico, el cual es de 2200kcal. De energía digestible (ED) y el 14% de fibra cruda (FC). (Noriega et al 2007)

Es frecuente suministrar piensos medicados (por ejemplo, con coccidiostaticos). Además en algunas ocasiones, los conejos de cebo se someten a tratamientos sanitarios. En ambos casos es necesario respetar los periodos de supresión antes del sacrificio (entre 7 y 28 días) para posibilitar que se eliminen los residuos de los fármacos de manera que la carne consumida por los humanos este exenta de ellos. Existen piensos de retirada que no contienen coccidiostaticos ni promotores del crecimiento y que suministran los últimos días del cebo, antes del sacrificio, por muy tarde

que se administren debe ser 5 días antes del sacrificio.
(González 2006)

La alimentación practica económica de conejos en los países tropicales, donde se considera el uso de recursos forrajeros disponibles localmente y de mezclas dietéticas sencillas, puede contribuir de manera decisiva al establecimiento de sistemas de producción cunículas adecuados para áreas rurales. (Nieves et al 2004)

La mimosa y waltheria permitieron consumos de PC de 2.30 y 1.89gr/día, respectivamente superando los valores reportados por Onwudike en 1995 par forrajeras arbustivas como leucaena leucocephala y gliricidia sepium, esto las hace potencialmente importantes como fuente de PC. Sin embargo la mimosa requería más estudios debido ala gran perdida de pelo en los conejos. (Nouel et al 2006)

La levadura saccharomyces cerevisiae se obtiene por centrifugación en forma de crema como subproducto de la industria alcoholera a partir de mosto fermentado, con un contenido de materia seca entre 12 y 16% después de termoliza y se debe secar en un secador de tambor rotatorio. (Solano et al 2003)

El archis pintoi o maní forrajero es una leguminosa rastrera estolonifera. El contenido de proteína bruta, fibra cruda, calcio y fosforo es de 18.0; 19.9; 0.18; y 1.77% en la materia seca, respectivamente. (Rincón y Arguelles 2002)

algunos resultados experimentales indican que es altamente palatable para los conejos. El suministro fresco de maní forrajero y pasto elefante

(pennisetum purpureum) en combinación o no con alimento comercial en conejos fue evaluado, los resultados mostraron que la respuesta animal fue satisfactoria y que hubo reducción de costos por alimentación. (Nieves et al 2004)

1. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DIGESTIVA.

El tubo digestivo esta formado por: boca, faringe, esófago, estomago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e ilion), ciego (válvula íleo-cecal o saco redondo, cuerpo y apéndice), intestino grueso (colon proximal, colon distal y recto). Y el ano. Las glándulas anexas tales como las salivales, el hígado y el páncreas. (González 2006)

Boca: es el órgano encargado de la prensión y masticación de los alimentos, para lo que dispone de los alimentos necesarios para este fin: labios, dientes, lengua y paladar. La boca tiene básicamente tres funciones: prensión de los alimentos. Función que se lleva acabo básicamente por los labios, los incisivos y la lengua.

Masticación.- actividad directamente encomendada ala dentición, y se produce mediante desplazamientos transversales o laterales del maxilar.

Insalivación.- acción de mezcla y humidificación del alimento para su posterior deglución. (González 2006)

Labios: el conejo disponible de un labio inferior redondeado y de un labio superior hendido muy característico (labio leporino, de ahí lo de leporino), enmarcados ambos una abertura bucal reducida y de enorme mortalidad.

Dientes: resultan muy característicos en el conejo los incisivos, piezas dentarias afiladas en bisel y muy resistentes. Después de los incisivos queda un espacio inter dentario llamado diastema, ya que estos animales carecen de caninos, tras lo cual aparecen los premolares y los molares, piezas que ofrecen una superficie dura y muy rugosa. La dentición del conejo esta compuesta por un total de 28 piezas en total, bajo la siguiente formula dentaria:

$$2(12; C 0/0; PM 3/2; M 3/3) = 16/12 = 28$$

Legua: es grande y presenta botones gustativos en las bases y papilas de distinto tamaño en las porciones antero lateral y superior.

Paladar: se distingue por poseer dos porciones, una dura y otra blanda denominada también velo palatino, que separa la boca de la faringe.

Faringe: esta cavidad aparece dividida en dos porciones, la respiratoria y la digestiva. La faringe constituye un anillo muscular que cuando se contrae produce la elevación de la glotis y la correspondiente deglución de alimento.

Esófago: es un conducto destinado a trasladar el alimento de la faringe al estomago; discurre junto a la traquea, y atraviesa el diafragma para desembocar en el estomago a nivel de cardias.

Estomago: es un órgano voluminoso en forma de bolsa con una capacidad de 40 50 cc. Estructuralmente pueden distinguirse dos partes: el saco cardial, junto a la entrada y de paredes finas, y el antro pilórico, con mucosa glandular y paredes algo mas gruesas. Una característica particular de la especie, es que las paredes de este órgano son relativamente finas y con

escasa musculatura. El papel fisiológico de los dos sectores del estomago esta perfectamente definido: la zona cardial o fundus actúa como reservorio y el antro pilórico como el estomago secretor o glandular propiamente dicho. (González 2006)

Un conejo adulto presenta continuamente un contenido gástrico que oscila entre 55 y 90 de sustancias que están sometidas a la llamada digestión gástrica. El contenido estomacal, lo constituye los alimentos, el agua de bebida y los cecotrofos, con predominio unos de otros según la hora del día.

La humedad del contenido gástrico oscila entre 81 y el 83%, con un pH de alrededor de un 2.5 en el estomago del conejo siempre hay cierta cantidad de alimento por que la escasa musculatura que tiene la mayor parte de la pared de este órgano, no produce las contracciones necesarias para vaciarlo completamente, es decir, cuando el animal come, el alimento que ingiere llega al estomago, empuja al que había acumulado en el y lo hace pasar a la zona musculada que esta próxima al píloro. Y allí, se producen contracciones que impulsan parte del contenido estomacal al duodeno. (González 2006)

Conforme el alimento llega al estomago, se agrega jugo gástrico secretado por las paredes del mismo, y el cual contiene acido clorhídrico (HCl), y la enzima pepsina, que actúa sobre las proteínas, reduciéndolas a peptonas. El HCl actúa sobre el precursor de la pepsina, zimógeno pepsinogeno que la activa, y sobre el material mineral. (González 2006)

Intestino delgado: es un conducto tubular de paredes lisas con un a longitud de 2 a 3 m y un diámetro de 1 cm. En conejos adultos. Esta formado por

tres porciones duodeno, yeyuno e íleon. Inicia su trayecto en el píloro y desemboca en la glándula íleo-cecal. En el desembocan los conductos secretores del hígado y del páncreas.

El intestino delgado realiza 3 funciones básicas:

1.-Recibe el jugo pancreático que contiene enzimas y secreta el jugo intestinal o entérico que contiene también enzimas, las cuales completan la digestión final de las proteínas y convierten los azúcares en compuestos más sencillos en el duodeno.

2.-La segunda función es la de absorber el alimento digerido, y pasar los nutrientes al torrente sanguíneo.

3.-Realiza una función peristáltica que fuerza al material que no es digerido, Pasar al ciego.

Las glándulas de la mucosa duodenal secretan un líquido viscoso con un pH de 8.0 a 8.2, alcalinidad que se debe eminentemente a la concentración de bicarbonatos, dicha concentración neutraliza la acidez del quimo, que llega del píloro con un pH que oscila entre 1.6 y 2.2. (González 2006)

Ciego: el ciego representa una porción individualizada del intestino grueso que destaca por terminar en un apéndice tubular sin salida y por su gran volumen (de 250 a 600cc). Desde un punto de vista estructural, tiene tres partes o porciones: cuerpo, apéndice y saco redondo o válvula íleo-cecal. La longitud total del mismo viene a ser de 30 a 50cm. Encontrándose dispuesto en forma espiral, y ofreciendo un aspecto abollado. El cuerpo del ciego tiene un tono grisáceo y el apéndice es blanquecino. El ciego en el

conejo en un órgano fundamental, como lo demuestra el hecho de que es de 6 a 12 veces más voluminoso que su estómago, pudiendo alcanzar un 33% del total del aparato digestivo. Porción muy elevada, especialmente si tenemos en cuenta que en el cerdo representa el 6%, en ovinos y bovinos el 3% y en el perro, solo un 1%.(González 2006)

Numerosos estudios han permitido un mejor conocimiento del funcionamiento general del sistema digestivo del conejo. De acuerdo con estos trabajos, el primer comportamiento importante del aparato digestivo del conejo es el estómago, que representa alrededor de un tercio de la capacidad digestiva total (Portsmouth et al 2001)

Un conejo representa continuamente un contenido gástrico que oscila entre 55 y 90 g de sustancias que están sometidas a la llamada digestión gástrica. El contenido estomacal, lo constituyen los alimentos, el agua de bebida y los cecotrofos, con predominio unos de otros según la hora del día. La humedad del contenido gástrico oscila entre el 81 y el 83%, con un pH de alrededor de un 2.5 (González 2006)

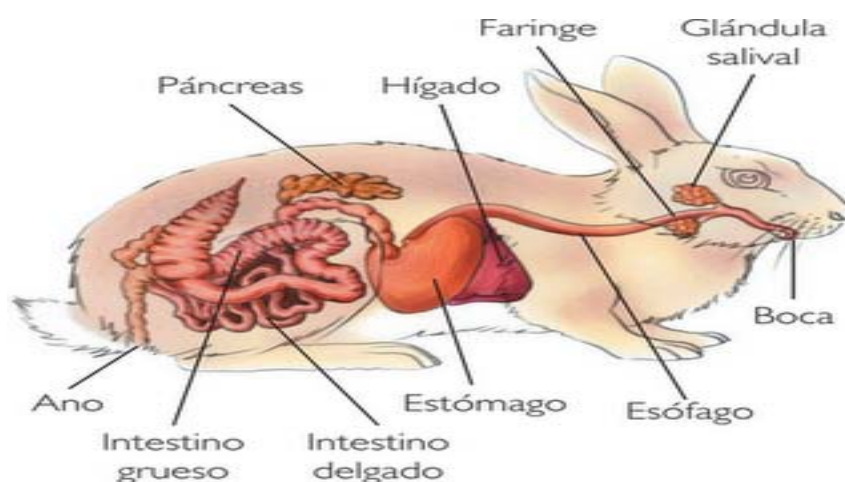
El tránsito digestivo en esta zona es muy rápido (2-4 h). el material indigerido, incluyendo la mayor parte de la fracción fibrosa, junto con secreciones endógenas, alcanza la zona fermentativa, localizada fundamentalmente en el ciego, que representa alrededor del 50% del volumen del aparato digestivo (Portsmouth et al 2001)Capacidad relativa de las distintas porciones del aparato digestivo de diversas especies (%)

	caballo	vaca	Conejo	Cerdo
Estomago	9	71	34	29.2
Intestino delgado	30	19	11	33.5
Ciego	16	3	49	5.6
Colon	45	8	6	31.7

En prácticamente de 45-50 días un gazapo pasa de tener un sistema digestivo de mono gástricos (cuando es lactante) a un sistema digestivo fermentativo cecal. (Marco et al 2004)

Los conejos pueden alcanzar elevados rendimientos productivos consumiendo dietas fibrosas, como consecuencia de su elevada velocidad de transito digestivo y, por consiguiente, elevada capacidad de ingestión. De esta forma, las velocidades máximas de crecimiento se obtienen en dietas equilibradas a partir de concentraciones energéticas de alrededor de 3.500 Kcal. E. D. /Kg. De materia seca (de Blas et al 2000)

Esquema general de la digestión del conejo



Glándulas salivales: su misión es la de segregar saliva, la cual impregna y humedece a los alimentos para facilitar la deglución. Los forrajes apetitosos estimulan la secreción de la enzima amilasa salival, que actúa sobre los almidones degradándolos a maltosa. (González 2006)

Hígado: es una glándula importante por que constituye el órgano central de metabolismo de las sustancias absorbidas por el intestino, y por segregar la bilis. También, tiene una misión de reserva de los principios vitamínicos, minerales y oligoelementos. La secreción biliar tiene un destacado papel digestivo por disminuir la tensión superficial, emulsionar las grasas y alcanzar el medio favoreciendo la acción enzimática del páncreas y del intestino, y poseer una ligera acción laxante. (González 2006)

Páncreas: la acción digestiva del jugo pancreático se debe alas enzimas que produce, las cuales son vertidas al intestino mediante el conducto pancreático. Las enzimas mas importantes son la tripsina, amilasa, lipasa, carboxipeptidasa, etc., con papeles muy destacados sobre la asimilación de los alimentos. (González 2006)

Digestión de los principios nutritivos orgánicos.

Órgano	Glándulas	Secreciones	enzimas	Sustancia Afectada	Producto final
Boca	Salivales	Saliva	amilasa	Almidón	Maltosa
Estomago	Gástricas (antro)	Jugo gástrico y HCl	pepsina lipasa	Proteína Grasa	Proteosas Peptonas Ac. grasos Y Glicerol
Duodeno	Páncreas Hígado	Jugo Pancreático bilis	Amilasa Tipsina	Almidón Proteosas y Peptonas	Maltosa Polipeptidos

			lipasa	Grasas	Ac. grasos Y Glicerol
				Grasas	Emulsión
Yeyuno e íleon	fosas de liberkün	Jugo Intestinal o entérico	Erepsina	Polipeptidos	Aminoácidos
			Maltasa	Maltosa	Glucosa
			sacarasa	Sacarosa	Fructosa y Glucosa

(González 2006)

2. BACTERIAS INVOLUCRADAS EN EL SISTEMA DIGESTIVO

Se aislaron y caracterizaron las bacterias productoras de cecotrofos con mayor concentración en pruebas sucesivas de aislamiento. Que fueron clostridium sordelli y peptosstrepcoccus tetradius. (Cobos et al 2004)

Otra característica de las bacterias ailadas es que son ureoloticas, lo cual es favorable, dado que le permite sintetizar proteína microbiana a partir de amoniaco. (Cobos et al 2004)

El análisis bioquímico indica que C sordelli es un bacilo de 0.5um de diámetro y de 6 a 12um de longitud, grampositiva, móvil, anaerobia, con espora subterminal p. tetradius es un coco de 0.5 a 1.5um de diámetro, grampositivo, anaerobio, no móvil, en pares o cadenas de cuatro a ocho células. (Cobos et al 2004)

La relación simbiótica establecida entre el conejo y la población bacteriana que coloniza su siego permite al hospedador aprovechar la capacidad de estos microorganismos de degradar la celulosa, las hemicelulosas y las pectinas de los sustratos fibrosos para utilizar sus productos de fermentación como nutrientes, de forma que la proporción de fibra neutro detergente en la dieta puede alcanzar hasta un 40%. (Fondevila et al 2003).

El contenido de PC en las bacterias aisladas confirma la importancia de la materia microbiana que consume el conejo mediante la cecotrófia para cubrir 12 a 18.7% de requerimiento de PC. Aunque ambas bacterias que *C. sordelli* por su mayor contenido de PC (63.27 y 47.60) (Cobos et al 2004)

La importancia de *C. sordelli* para utilizar alfa-glucosa tiene poca importancia en el ciego, donde hay baja concentración de maltosa o almidón, pero puede ser importante en el intestino delgado donde podría cubrir a la digestión de almidón en la dieta. La capacidad de hidrolizar carbohidratos con enlaces y crecer a partir de celulosa o celobiosa, que se encuentra en mayor concentración en el contenido cecal (Cobos et al 2004)

Se encontraron un perfil de aminoácidos como son (ácido aspartico, ácido glutámico, alanina, arginina, fenilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, serina, tirosina, triptófano y valina (Cobos et al 2004) *c. sordelli* es altamente susceptible a ampicilina, cloranfenicol, metronidazol y tetraciclinas. *P. tetradius* mostró susceptibilidad a ampicilina, cefotetan, cefotaxima, metronidazol, mezlocilina, piperaciclina, tetraciclina y ticarciclina, ambas bacterias presentan alta resistencia a la penicilina. (Cobos et al 2004)

4. NECESIDADES NUTRICIONALES.

Las necesidades nutritivas del conejo son: proteína 15-18% de la dieta, grasa, 2-5%, manganeso 1.0mg. Magnesio 40g. Por cada 100g. De dieta, potasio 0.6%, fosforo 0.22% vitaminas: A 50mg./Kg. De peso, E 1mg/Kg de pesocorporal, B 1mg/g. de dieta, colina 0.12%. (Noriega et al 2007)

Nutrientes, proteína, energía materia grasa, almidón, fibra, vitaminas, cenizas. Materia prima, forrajes (alfalfa), subproductos (salvado), oleaginosas (girasol), cereales (cebada), minerales (sal), corrector.

Aditivos: coccidiostato, promotor. Antimicrobianos, bioreguladores, entre otros. (Rossell 2005)

Problemas:

1-exceso de ED: excesivo acumulo graso sin desarrollo de estructuras corporales, predisposición a problemas digestivos. Baja producción cárnica.

2-exceso de PD: secreción de nitrógeno sobrante (derroche de energía), aumento de amoniaco cecal (aumento de PH) desequilibrando la flora. Aumento del amoniaco ambiental secretado por orina y heces. Fenómenos ambos predisponentes para E. coli y Pasteurella. (Marco 2004)

4.1 Energía

La diferencia entre la energía bruta de un producto menos la eliminada por las heces (35 a 40%) es lo que definiremos como energía digestible (ED). Descontando de la ED las pérdidas por gas (pocas en conejos), orina y calor (temperatura corporal) obtendremos la energía neta que es la que realmente revierte en producción: fetos, carne, leche, forma animal.

La relación entre PD de la relación con ED de la misma, posee un efecto en la ganancia media diaria así como en la cantidad de grasa acumulada en la canal. Para un gazapo entre 21 y 50 días de edad, cifraremos esta relación entre 10 y 11.5 gramos PD/ED (Manuel Marco 2004) (De Blas et al 2000) Estudios realizados en la fase de cebo han mostrado que una concentración energética

de 2250kcal ED/kg. Es necesaria para conseguir una velocidad máxima de crecimiento. (De Blas et al 2000)

El valor energético de los cereales procede fundamentalmente de la utilización por parte del animal del almidón contenido en el endospermo del grano. El contenido en almidón de los cereales es alto y oscila entre un 40 y un 70 %. Los calores mas bajos corresponden a los granos donde las cubiertas externas de grano suponen un peso mas elevado (30 y 18% para la avena y cebada respectivamente) y los mas altos a los que se denominan granos desnudos (5 – 7 para el maíz, trigo y sorgo) (Carabaño 2005)

El contenido de hidratos de carbono explicara alrededor del 20% que representa 4.780kcal./kg. MS del valor de energía digestible de la soya integral. (Carabaño 2005)

4.2 Proteína

se expresan, como ya se menciona, en tanto por ciento de proteína cruda (PC). Como es lógico, las necesidades de proteína varían según la fase fisiológica del animal sin embargo, aunque no existe un total acuerdo entre investigadores, las tendencias andan alrededor de 12 a 18% en todas las etapas (González 2006)

podemos afirmar que la mayor parte de ingredientes para pienso contienen proteína (PB), sin embargo, según el aprovechamiento de esta, su digestibilidad de su proteína mientras que una harina de alfalfa-15 no llega al 60% (Marco 2004) el contenido de soya integral explica otro 40% de su energía digestible. (carabaño 2005)

4.3 enzimas

Las enzimas son capaces de catalizar reacciones químicas específicas con un gasto mínimo de energía. (Nicodemus et al., 2000) Recientemente se ha comprobado que la mejora en la utilización nutritiva de la dieta en el intestino delgado debida a la adicción de enzimas puede cambiar la composición del sustrato que llega al intestino grueso, lo que afecta al perfil de la microbiota que crece en este segmento. (Nicodemus et al., 2000)

Además de las carbohidrazas, existen otras enzimas que pueden ser de gran utilidad en cunicultura recientemente, se ha observado como el incremento de flujo ideal de proteína incrementa la mortalidad de los gazapos probablemente por su influencia positiva sobre las bacterias potencialmente patógenas. (Nicodemus et al., 2000)

4.4 Aminoácidos

Los aminoácidos (aas) son parte integrante de las proteínas; así pues, depende del tipo de proteína que aportemos en la dieta la cantidad administrada de determinados aas. Existen cuatro esenciales: lisina, metionina, cistina y leonina con papel clave en el desarrollo del animal y que las necesidades de estos son mayores de lo que se pensaba (Marco 2004) Así pues, las necesidades en aporte de aminoácidos son altas hasta los 50 días de edad aprox. Últimamente se ha descrito la importancia de niveles de leonina en la ganancia diaria (Marco 2004)

En un principio en la fase de crecimiento, hasta que el gazapo posea una actividad cecotrofica completa. El metabolismo del conejo y de todos animales posee la facultad de síntesis de algunos aminoácidos a partir de

cetoácidos (transaminación) pero esto no ocurre con los esenciales, que es necesariamente han de ir suplementados en la ración adquiriendo el nivel necesario y complementados con la síntesis de las bacterias cecales (Marcos 2004)

4.5 fibra

Son pocas las materias primas empleadas de forma sistemática como fuentes de fibra destacan la alfalfa henificada (40-70% del total de las materias primas fibrosas que componen los piensos de conejos), los salvados (20-50%), la harina de girasol (20-30%) y, en menor medida la paja de cereales y la pulpas (remolacha). (Carabaño 2005)

La fibra bruta esta constituida por un amplio grupo de compuestos de distinta naturaleza y muy variable valor nutritivo para los conejos. Los compuestos mas importantes son celulosa, hemicelulosa y lignina. (Carrizo et al., 2006)

Se requiere un nivel elevado de fibra en el pienso. Por lo tanto, los piensos de los conejos contienen niveles significativos tanto de alimentos fibrosos (principalmente alfalfa) como concentrados de energía y proteína. La soya integral es un alimento bastante completo y equilibrado desde el punto de vista energético y proteico además su inclusión puede facilitar la formulación de piensos con un contenido elevado de fibra. (Carabaño 2005)

Las ventajas del FVH (forraje hidroponico) suministra constantemente durante todos los días del año, evitando alteraciones digestivas, menor incidencia de enfermedades, aumento en la producción de leche o carne y

en general todas las ventajas que los animales pueden obtener una buena alimentación. (Noriega et al 2007)

Cabe esperar que tanto valores bajo como altos en la relación fibra/almidón del pienso supongan un incremento de la incidencia de problemas digestivos (carbaño 2005)

La fibra es una fuente de energía, aunque el conejo es un animal herbívoro, su capacidad para digerir la fibra es limitada y depende de la flora celolítica

del ciego. Esta es capaz de transformar parte de la fibra en ácidos grasos volátiles que son absorbidos por el intestino y utilizados como fuente de energía (carrizo et al., 2006)

4.6 Ácidos grasos volátiles

Los ácidos grasos volátiles (AGV) son los principales productos finales de las fermentación microbiana de los hidratos de carbono, siendo rápidamente absorbidos por la mucosa intestinal y suponiendo un aporte regular de energía par el animal. Aunque todos los AGV pueden ser metabolizados en la mucosa del intestino, el acido butírico parece que es el que suministra energía de manera preferente a las células de la mucosa del ciego y colon. (vernay et al 2001)

4.7 Carbohidratos

Hemos visto que son fracciones de contenido celular vegetal o integrantes de sus paredes celulares. Procedentes del contenido tenemos azúcares y almidón mientras que de las paredes provienen fibras solubles, pectinas,

hemicelulosa, celulosa y lignina, es decir, estructuras de sostén de los vegetales. (Marco 2004)

Azúcares y almidón (carbohidratos de reserva vegetal) son rápidamente asimilados a nivel intestinal, la fibra soluble y pectinas también (estas dos por la flora del ciego). La hemicelulosa y celulosa son de digestibilidades medias y muy lentas respectivamente. La lignina es indigestible pero posee importante actividad de “arrastre” y asegura el tránsito adecuado. (Marco 2004)

Con todo esto podemos definir. Carbohidratos rápidos: almidón, azúcares, fibra soluble y pectinas. Fibra efectiva: hemicelulosa, celulosa y lignina. En un conejo de engorde, las correctas fermentaciones cecales han de guiarlas los carbohidratos rápidos mientras que su labor de la fibra efectiva el tránsito digestivo. Así pues, es un perfecto equilibrio entre estos dos componentes el adecuado para minimizar riesgo de problemas digestivos (Marco 2004)

Excesivos carbohidratos rápidos sobre fibra efectiva aumentarán las fermentaciones cecales y disminuirán el tránsito digestivo, favoreciendo las diarreas por clostridia. Esto es posible en piensos enriquecidos con exceso de azúcares. La proporción inversa (exceso de fibra efectiva) penaliza la conversión, puede agredir la paredes intestinales y predispone al impactación (marco 2004)

4.8 Grasas

Al igual que la PC, FC, etc., las necesidades de grasa no están bien estudiadas y los diversos autores dan cifras diferentes. No obstante, la

mayoría de los trabajos al respecto, indican que la cantidad de grasa de la ración puede oscilar entre 2 y 5%. No se considera conveniente superar esta cifra, ya que, como es sabido, las grasas tienden fácilmente a oxidarse, produciéndose su enranciamiento que, aparte de dar mal sabor a los alimentos, puede originar alteraciones en la nutrición (Gonzales 2004) La edición de grasa a piensos de gazapos en crecimiento, permite mejorar el índice de transformación del pienso, pero no afecta a la productividad. (de Blas et al. 2004)

La utilización digestiva de la grasa en conejos es elevada y similar a la de otras especies de animales monogástricos, con valores medios del orden del 73, 77 y 84% para el cebo, la manteca y los aceites de origen vegetal. (De Blas 2004)

El contenido en grasa de la soja integral supone alrededor de un 40% de su energía digestible. (Carabaño 2005)

La utilización de soja integral también puede permitir aumentar la densidad energética del pienso sin necesidad de añadir grasas y aceites al mismo. En este sentido está comprobado, que la adición de niveles elevados de grasas o aceites en el pienso empeoran la calidad de granulo (estos son más fácilmente digestivos; (Santoma et al., 2000). Este hecho perjudica la ingestión de alimento por parte del conejo, que es muy sensible a la presencia de finos (Méndez et al., 2000). La utilización de soja integral en lugar de grasas permite solventar parcialmente este problema dado que en este alimento el aceite se encuentra en el interior de la semilla. Así, (Thomas et al. 2001) al evaluar de 0 a 10 algunas materias primas en función de la

calidad de granulo que producen dan un valor al soja integral de 4, mientras que a las grasas les dan un valor menor de -10 (carabaño 2005)

4.9 Vitaminas y minerales

Los conejos adultos sintetizan en su intestino, como consecuencia de las fermentaciones microbianas, vitamina C, y varias de complejo B, las cuales se aprovechan para cubrir sus necesidades mediante la cecotrofia . por tanto, en conejos adultos no es común que se produzcan carencias en estas vitaminas. No sucede lo mismo con los gazapos lactantes, ya que la cecotrofia se inicia a partir de la 3ª semana de edad, y por consiguiente, los alimentos destinados a estos animales deben aportar vitaminas. (González 2006)

por lo que respecta a las vitaminas liposolubles (A, D, E Y K), la situación es diferente , pues la ración deberá de contenerlas en cantidades suficientes, ya que no las sintetizan, excepción hecha de la vitamina k, la cual es producida por acción de los microorganismos del ciego. Aunque los junto con la concentración optima de nutrientes cubiertas sus necesidades de estas vitaminas, y si son alimentados exclusivamente con alimentos balanceados, ocurre lo mismo, ya que las contienen de maneta de micro mezcla vitamínica- mineral. (González 2006)

Las necesidades de elementos minerales en el conejo son altas. En ciertas fases, estas necesidades se agudizan y en algunas ocasiones, se ponen de manifiesto por una alteración del comportamiento. Por ejemplo, las conejas en la lactación que no reciben suficiente sal (NaCl), se comen a sus crías. Por lo que al formular raciones se sebera incorporar pre mezclas minerales

y vitamínicas con el fin de ponerlas a disposición del animal.
(González 2006)

5. ALIMENTOS

En una granja de conejos de tipo industrial el pienso representa hasta un 50% de los costes de producción del kilo de gazapo, por lo que emplear un alimento de calidad es un factor clave de rentabilidad de la explotación. La calidad del alimento pasa por el control de sus características químicas, biológica, físicas y organolépticas en lo cual el proceso de fabricación del pienso tiene un papel fundamental. (Decoux 2002)

La estimulación precisa del valor energético de los piensos elaborados es extremadamente importante, ya que es el principal componente del coste económico y el principal factor de variación del consumo y afecta además significativamente al rendimiento, a la calidad de la canal junto con la concentración óptima de nutrientes esenciales. (De Blas et al., 2000)

Sin embargo como herbívoro que es, no deben olvidarse las elevadas necesidades en fibra que tiene el conejo (alrededor de un tercio de la composición de los piensos la forman paredes celulares) para prevenir la aparición de trastornos digestivos. La formulación práctica de las dietas debe, por tanto, buscar un equilibrio en el contenido en fibra del pienso que optimice las producciones sin provocar trastornos asociados a la alimentación. (Carbaño 2005)

El pienso esta formado por tres partes, la constituida por las tasas de nutrientes, la que constituye las materias primas y la que incluye las materias primas y la que incluye los aditivos y bio-reguladores en general. (Rosell 2005)

El contenido de almidón contenido en el pienso es importante constando de 12- 18%, hacen que su digestibilidad ideal en animales jóvenes este limitada en torno al 90%, pese a digestibilidad fecal sea prácticamente completa- 99%. Esto implica un mayor flujo ideal de almidón al intestino grueso, lo que se traduce en un peor aprovechamiento energético del alimento por parte del animal. (Nicodemus et al., 2000)

Dos piensos o dos alfalfas pueden tener el 16% de proteína, pero con digestibilidad diferente, según la calidad y a menudo también el coste. (Rosell 2005)

En los años 80 se llevaron a cabo varios estudios que demostraron la alta preferencia de los conejos para pienso condicionando en gránulos compactos de forma cilíndrica. Es la presentación casi exclusivamente empleada a la hora de alimentar los conejos en granjas. El empleo de forrajes se limita a operaciones pequeñas de tipo tradicional, o a ciertos tratamientos como por ejemplo la distribución de paja por encima de las jaulas para acompañar ayunos en casos de diarreas. Con respecto a la presentación en harina, el pienso granulado permite hasta un 50% mas consumo y de crecimiento diario. (Decoux 2002)

Diámetro entre 3,0 y 4,5 Mm. Diámetro del granulo, las diferencias en los índices productivos no son marcadas aunque se nota una tendencia la

aumento de consumo y de crecimiento cuando aumenta un diámetro superado los 5 Mm. Aumenta las pérdidas de pienso en los comedores, lo que dificulta la toma de los alimentos por los conejos. Un diámetro menor de estar entre 7 y 2,5 Mm. Reduce el peso de pienso consumido y los índices productivos: el conejo necesita ingerir más gránulos y gastaría más tiempo para alimentarse. Es recomendable emplear el mismo diámetro para las hembras y los gazapos en engorde a fin de facilitar la transición hacia una alimentación totalmente sólida al destete. (Ducoux 2002)

Longitud: debe de ser igual a 2-2,5 veces el diámetro para dar más solidez al granulo. (Ducoux 2002)

Textura: los conejos son muy sensibles a la textura de los gránulos. Un granulo con presencia importante de finos en las tolvas provoca un rechazo del pienso, además de complicaciones respiratorias en ciertos casos. Los gránulos demasiado duros entrañan también una disminución del consumo, con una deterioración de los índices de durabilidad con métodos que simulan el transporte y las varias manipulaciones sufridas por el pienso antes de llegar a los animales: el objetivo es conseguir menos de 2% de finos. La dureza tiene que estar entre 7 y 13 Kg. De resistencia. (Ducoux 2002)

Hay otras características interesantes en el pienso, como el olor y en menor medida el color, así como la dureza de los gránulos y su durabilidad, el grado de resistencia a la abrasión desde la salida del enfriador al entrada del comedero, lo cual produce harina siendo el 99% una buena referencia (Rosell 2005)

Interés debemos de tener en la existencia de contaminantes, gránulos de otros piensos, semillas de algodón entre otros o insectos por ejemplo gorgojos, escarabajos y polilla. La sapidéz de un pienso para conejos y su aceptación son aspectos de mucho interés técnico y económico, pero su evaluación no es simple. (Rosell 2005)

Los conejos en cebo se alimentan ad libitum, pues aunque, en comparación con la alimentación racionada, se obtiene porcentajes de carne y hueso algo menores, se logran mayores crecimientos, periodos de cebo mas cortos, elevados índices de conversión y mayor rendimiento de la canal. La alimentación racionada disminuye la proporción de grasa pero es difícil de implementar porque exige calcular la cantidad diaria a suministrar y exige una atención mas continuada del consumo y del suministro. Pues al tener una amplia superficie de acceso al alimento se redujo la competencia entre los animales y favoreció el crecimiento. (Camacho et al 2003)

6. ALIMENTO MEDICADO.

Niveles terapéuticos de antibióticos, incluso en conejos sanos, pueden promover una mejor utilización digestiva de los nutrientes, pero esta respuesta depende a la naturaleza de antibiótico. (Fondevila et al., 2003)

Aunque el efecto de las sustancias antibióticas tenga lugar preferentemente en el intestino delgado, se puede extender también a todo el recto si no son totalmente absorbidas y de esta manera modificar los procesos de fermentación en el intestino grueso y su contribución al metabolismo del conejo. (Fondevila et al., 2003)

La inclusión de estas sustancias en el pienso de conejo en cebo debe ser considerada bajo una doble perspectiva: la medida en que las diferentes sustancias son capaces de evitar la proliferación de especies patógenas sin que el nivel de residuos en la canal limiten su consumo. El posible efecto de dichas sustancias sobre los procesos de fermentación y biosíntesis que se produce de forma fisiológica en el ciego y colon. (Fondevilla et al., 2003)

El efecto de la adición de antibióticos sobre el crecimiento en conejos es variable. Algunos autores encuentran que la adición de 200 ppm de clortetracilina y 50 ppm de bacitracina o de 50 y 10ppm respectivamente no de edad. (Fondevilla et al., 2003)

7. CECOTROFIA

En distintas especies, la coprofagia es un fenómeno considerado como un acto de perversión nutricional debido a subcarencias, vicios adquiridos o a población cecal capacidad desarreglos alimenticios. En el conejo este hecho tiene otro significado pues no ingiere heces propiamente dichas, sino un producto intestinal de características muy distintas (heces blandas por su elevado contenido de agua). De ahí que se hable de cecotrofia y no de coprofagia, entendiéndose que este fenómeno tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia. (González 2006)

En su sistema de re digestión de los alimentos característico de los conejos y libres. Con la ingestión de los cecotrofos, las heces blandas, estos animales aportan a su dieta un 1% de la proteína que necesitan cada día,

aparte de vitaminas y minerales (De Blas et al 2000)
La cecotrofia supone por tanto un aporte significativo de proteína para el animal (del orden de un 15% de sus necesidades totales) y aun mayor de aminoácidos esenciales especialmente lisina y treonina, tiene importancia el reciclado de vitaminas del grupo B, vitaminas K y minerales, así como la hidrólisis de parte del ácido fitico. (Cobos et al 2004)

Además, dicha población cecal tiene capacidad enzimática para degradar otros nutrientes que escapan de la digestión y absorción en tramos digestivos anteriores, como cierta proporción de almidón o proteína, produciendo AGV y amoniaco. Por otra parte, como animal cecotrofagico, la ingestión de heces blandas le permite utilizar la misma población microbiana como fuente de proteína, pudiendo suponer entre un 17 y un 29% del total de proteína ingerida. (Fondevila et al., 2003)
Los cecotrofos son excretados por el ano y re ingeridos por el animal. Estos son los verdaderos "nutrientes". Se calcula una concentración en ellos de un 33% de proteína sobre materia seca, la mitad de ella de origen microbiano (digestible) que cubre aproximadamente en un 15% de las necesidades del animal. (Marco 2004)

Son ricos también en aminoácidos esenciales (treonina, lisina, vitaminas y minerales así como en determinados ácidos grasos esenciales). (Marco 2004)

El contenido de niacina, riboflavina, ácido pantoténico y cianobalamina es de tres a seis veces mayor en los cecotrofos que en las heces duras. Por

medio de la cecotrofia, el conejo cubre sus requerimientos de vitaminas hidrosolubles, hasta un 20% de la proteína cruda, 30% de la energía en forma de (AGV) y puede representar 18% del consumo de materia seca diaria. (Cobos et al 2004)

Se ha registrado un aumento de 11.5 a 29.75% en la digestibilidad de la MO y FDA de la dieta, debido a una mayor concentración de bacterias celulolíticas en el contenido cecal de los conejos que realizan la cecotrofia. (Cobos et al 2004)

A pesar de su importancia, la cecotrofia disminuye o se inhibe por completo en condiciones de cría intensiva en jaula, debido a que el conejo evita consumir los cecotrofos que se desprenden de la región anal, así, pierden la ventaja de la cecotrofia y afecta negativamente la eficiencia productiva del conejo. (Cobos et al 2004)

8.CONCLUSIONES.

Debido a la gran demanda que se ha incrementado en los últimos años en canto a la producción de carne del leporino es importante saber de su alimentación así como los cuidados mínimos que se deben de llevar para tener un alto rendimiento. Ya que los conejos cuentan con un sistema digestivo monogástrico, pero son capaces de digerir fácilmente la fibra por su variedad bacteriana en su flora intestinal funge como un animal de sistema digestivo poligástrico así aprovechando la fibra de una manera mas eficiente. Produciendo así una carne excelente calidad que brinda los requerimientos suficientes para una para una buena alimentación. Ya que puede ser una alternativa excelente de la carne porcina, vacuna y avícola. Según las diversas referencias que se analizaron se concluye que el concentrado es por excelencia el alimento que mayores beneficios otorga a la canal ya que contiene los nutrientes necesarios para el desarrollo optimo. Pudiéndose así alternar un alimento propio de la región para reducir los costos sin afectar su rendimiento. Así mismo deben tomarse en cuenta otros factores como la higiene y la sanidad para lograr las menores perdidas posibles. De esta manera el productor obtendrá un mayor beneficio en cuanto a la alimentación de su granja cunicola.

9. REFERENCIAS.

- Camacho, Paz C. Mata J. Bermejo L. A. (2005). Respuesta de crecimiento n conejos según la densidad animal. Archivos de zootécnica Vol. 52, num. 200. Pág. 483-486.
- Carabaño Luengo Rosa. (2005). Valor nutritivo de los cereales en conejos. XI Curso de especialización FEDNA.
- Carabaño R. J. (2005). Soya integral en nutrición de conejos. American soybean association. Pág. 2-19. www.asa-europe.org.
- Carrizo Maritn Jesus. (2006). Equilibrio en la flora intestinal del conejo. Cunicultura.
- Cobos Peralta Mario A. Gutiérrez Olvera Carlos, Hernández Sánchez David, González Muñoz Sergio S. Mendoza Martínez Germán D. (2006). Aislamiento y caracterización de dos bacterias cecales con potencial de uso en la alimentación del conejo. Vet. Méx. 5.
- De Blas Carlos, Nicodemus Nuria. (2000). Interacción nutrición-reproducción en conejas reproductoras. XVII curso de especialización FEDNA.
- De Blas J. C., García J., Carabaño R. (2005). Avances de nutrición en conejos. Boletín de cunicultura. Julio- Agosto Num. 122
- Decoux Marc. (2002). Fabricación de pienso para conejo. Conucultura.
- Fernández Nuria. (2003). Una granja francesa con certificación de calidad. Cunicultura. Pág. 421- 124
- Fondevilla Manuel, Balcells Joaquin, Berenguer Álvaro, Abecia Leticia. (2003). Efecto de la terapia con antibióticos en pienso sobre la capacidad fermentativa cecal en el conejo de cebo. Conicultura.
- González murillo Raúl. (2006). Nutrición y alimentación del conejo. Conicultura. Universidad autónoma de Baja California Sur.
- González redondo Pedro .(2004) cebo y sacrificio de los conejos. Modulo de cunicultura.v.1.
- Marco Manuel (2004).seguridad digestiva en el gazapo de engorde. Fisiología y requerimientos nutricionales cunicultura.pag. 241-246
- Nava noriega José Rubén, Zabaleta nava juan, cordoba Alejandro. (2005).alimento balanceado-forraje verde hidropónico en la alimentación de conejos criollos (oryctolagus cuniculus).vol.v1,No 10.

Nicodemus n.garcia j., carabaño r., de Blas c. (2003) utilización de enzimas en piensos de conejos. Cunicultura. Pag. 149-153

Nieves dulio, morales Frank, Alvarado miguel (2004) uso de trichantheragigantea y mezclas dietéticas en forma de harina en conejos de engorde. rev. fac. Cs. vets. UCV. 40 (4)

Nieves dulio, santana Leonel, benavete José, (2000) niveles crecientes de archis pinto en dietas en forma de harina para conejos de engorde. arch. latinoam. prod. anim. 5 (supl. 1): 321-323

Nouel Gustavo, espejo miguel Sánchez roseliano, Hevia patricio, Alvarado Hipólito, brea Alicia, romero yosmar, mejías gezminer. (2003) consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuesto por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. bioagro. (15) (1): 23-30.

Rosell Joan. (2002). Alimentación de conejos en explotaciones intensivas para carne. cunicultura.

Solano s. gutberto, sanchez teresa, Ramírez Ricardo. (2000) saccharomyces cerevisiae con bagacillo de caña en dietas para conejos en ceba. revista electrónica Granma ciencia. Vol. 4, num. 3.