

I. INTRODUCCIÓN.

La cunicultura es el proceso de cría, engorda y reproducción del conejo, en forma económica para obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos.

El conejo en México es poco explotado debido a varios aspectos como son: desconocimiento de la población sobre el valor nutricional de la carne de conejo, patrones alimenticios y poca información sobre la especie, etc.

La cunicultura es una actividad que ha logrado gran desarrollo en los países europeos; mientras que en México, prácticamente se inicia como actividad de importancia.

En una explotación cunícola, el mayor porcentaje de los costos lo incluye la alimentación (50-70%), motivo de este trabajo, puesto que en el mercado se ofrecen alimentos balanceados y las consideraciones primordiales son el costo y la calidad. Como todos los productos, existen marcas más baratas que son inferiores en calidad frente a los competidores más caros hechos basándose en ingredientes de calidad superior, los comprimidos por su parte pueden ser controlados por su fabricante y la calidad es generalmente consistente.

El alimento más bien pobre se reflejará en el aspecto y salud del animal, rendimiento a la canal, así como en la calidad reproductora.

La carne de conejo constituye una fuente de proteína animal muy apreciada para la alimentación humana, debido a que es carne blanca, magra, sabrosa y tierna. Adecuada para ser utilizada en las más variadas dietas. Más rica en proteínas y sales minerales que otras carnes. Es carne Light por excelencia y especialmente recomendada en casos de enfermedades cardiovasculares, aconsejada para contrarrestar efectos de colesterol y ácido úrico.

Recomendada para la alimentación de niños en edad de crecimiento, por su alta metabolización, posee una alta relación carne hueso (mayor que la del pollo) y un elevado rendimiento en la cocción y adaptable a cualquier paladar.

En este trabajo se exploró la posibilidad de proporcionar información del mejor alimento balanceado, utilizado en granjas cunícolas a comprar en el mercado.

Si se desea tener éxito en la cunicultura es necesario apoyarse en los recientes adelantos científicos y así obtener una alta rentabilidad. Para lograr lo anterior es necesario orientar la cunicultura hacia la producción de carne y piel.

OBJETIVO GENERAL.

Determinar cual es el alimento más eficiente para obtener canales más pesadas a un costo más económico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Evaluar el rendimiento en canal.

Determinar el costo por kg de canal.

II. REVISION DE LITERATURA.

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL CONEJO.

Existe mucha controversia respecto al origen, sin embargo, varios investigadores coinciden en que el antecesor de los conejos apareció hace 31 millones de años en la época del Eoceno, en las zonas montañosas de Europa.

El conejo doméstico deriva de los conejos europeos originarios de la península ibérica y del noreste de África. Los primeros que escribieron sobre el conejo fueron los navegantes fenicios 1,100 años a.c.

Los romanos trataron de criar conejos y liebres en cautiverio para lo cual los mantenían en grandes jardines amurallados llamados “leporia,” cuya función era proveer de carne y de animales para actividades deportivas.

Este experimento no tuvo éxito, pues las dos especies no podían vivir juntas, porque las liebres no se adaptaban a la crianza en cautiverios y porque los conejos al ser cavadores, se escapaban.

Esto llevo a criar los conejos en las islas del Mediterráneo, en donde se constituyeron en una fuente valiosa de carne para los navegantes.

En algunas de estas islas, los conejos no pudieron establecerse por las condiciones ambientales desfavorables y por la acción de predadores naturales, pero en otras islas si pudieron adaptarse, reproduciéndose tan rápido que llegaron a constituirse en plaga y en una amenaza para los productores.

Fue en los monasterios franceses donde se empezaron a criar las diversas razas de conejos domésticos entre los siglos VI y X.

En el siglo XVII, la crianza de conejos era ya bastante popular como para ser registrada en Inglaterra y Holanda (Friedich, 2001).

A partir del siglo XVIII, aparecieron colores inusuales como el albino, el negro, azul y amarillo.

Fue recién en el siglo XIX, cuando se empezaron a fijar diversas características, que dieron lugar a las diversas razas de conejos que conocemos hoy en día. (Friedich, 2001).

A partir de finales del siglo XIX y sobre todo a partir del siglo XX, gracias a las conejeras, las razas se multiplican por selección y protección que favorece la multiplicación. Se mejora también la higiene, se fijan reglas de reproducción y las crías de engorde se dejan frecuentemente en grupos y se castran los machos. La alimentación es la misma que en el siglo precedente: forrajes y cereales (Lebas, 1990).

Cuadro 1. Clasificación zoológica. (*)

REINO.	ANIMAL.
SUBREINO.	METAZUARIOS.
TIPO.	CORDADOS.
SUBTIPO.	VERTEBRADOS.
CLASE.	MAMIFEROS.
SUBCLASE.	PLACENTARIOS.
ORDEN.	LAGOMORFOS.
FAMILIA.	LEPORIDAE.
SUBFAMILIA.	LEPORINAE.
GENERO.	ORICTOLAGUS.
ESPECIE.	CUNNICULUS.

*Fuente: Pérez y Sánchez, 1993.

SITUACION DE LA CUNICULTURA.

SITUACION MUNDIAL

De acuerdo a datos obtenidos por la FAO, la producción mundial de canales de conejo estimada es de 1, 614 000 toneladas, siendo Italia el mayor productor de conejo con 300 000, seguido por Francia y Ucrania con 150 000 cada uno, China y España con 120 000 y Rusia con 100 000 (Juárez y Morales, 2002)

SITUACION NACIONAL.

La situación de la cunicultura en México hasta antes de la enfermedad hemorrágica viral en 1988 era menos que discreta, ya que solo se producía 0.06 kg / habitante, y según datos de la SARH en 1981 existían 1, 378, 210 cabezas siendo los mayores productores los Estados de México con el 26.89%, Chiapas con 23.55% y Durango con el 15.55%, las razas mas utilizadas son la Nueva Zelanda Blanco, Chinchilla y el llamado Criollo.

La actividad de la cunicultura en México a adquirido en los últimos años un desarrollo productivo y tecnológico siendo una fuente de ingresos para productores dedicados a esta actividad, por lo que buscan técnicas y métodos que favorezcan su producción.

Uno de los problemas que con mayor frecuencia han enfrentado los cunicultores en sus explotaciones, han sido las diarreas como primera causa de muerte, así como casos respiratorios, que juntos son factores que afectan severamente la producción y la economía de los productores (Juárez y Morales, 2002).

La cría del conejo en nuestro país se ha desarrollado generalmente en pequeña escala para satisfacer solo el consumo de familias, tanto del ámbito rural como urbano, incluso los pocos programas gubernamentales para el

fomento de la explotación del conejo han sido mediante “paquetes familiares” cuyo propósito es alentar la cría al nivel de traspatio (Torres, 1995).

La mayoría de la producción cunícola en México es de traspatio, constituyendo el 90 % de la producción cunícola nacional, mientras que el 5% esta dedicado a la producción semi-empresarial o pequeña escala y el otro 5% de la producción alcanza niveles semi-empresariales a gran escala (Godinez, 1987).

Según (Ortíz, 2001) en la actualidad no existen datos precisos de la población de conejos, producción de carne de conejo y consumo nacional, por lo que a continuación se citan datos del censo agropecuario de 1991, una existencia de 1.5 millones de cabezas y una producción de carne de conejo de 6,000 tm, un consumo per cápita anual de 80 gr, este incremento puede deberse a los estímulos hacia el consumo el consumo de carne de conejo que varias instituciones han estado realizando (PROCAMPO, SAGAR). Otro dato reciente sobre el consumo per cápita es 150 a 200 gr (Mendoza, 2001)

COMERCIALIZACION DE LA CARNE DE CONEJO.

En México el precio de la carne en canal de conejo oscila de los 26 a 35 pesos dependiendo de factores como el sistema de producción (intensivo, semi-intensivo y extensivo), conversión alimenticia, el tipo de presentación, etc. El costo de 1 kg de carne es elevado en relación con otras especies, esto se debe a que el costo de la producción de carne de conejo con relación a los insumos es alto.

Además la conversión de alimento en carne es de 4.5 kg de alimento por un kg en canal (canal sin cabeza y sin hígado que es un parámetro bajo

zootécnico bajo sí se compara con otras especies como el pollo y el cerdo (Ortíz, 2001).

A pesar del crecimiento en la producción de carne de conejo, aun es bajo el consumo de la carne y esto podría deberse a que existe una escasa tradición culinaria en el país, a la ignorancia y a los atavismos propios de nuestra población con relación al consumo de la carne de conejo (Martínez, 1993).

PRINCIPALES RAZAS PRODUCTORAS DE CARNE.

Cuadro 2. Dentro de estas las más conocidas son las que a continuación enlistamos. (*)

California.	Chinchilla.
Nueva Zelanda blanco.	Leonado de borgoña.
Nueva Zelanda negro.	Beveren.
Nueva Zelanda rojo.	Himalaya.
Blanco de Boucast.	Holandés.
Blanco de florida.	Sable.
Palomino.	Gigante de Flandes.
Plateado.	Bobier.
Gigante de España.	Liebre belga.
Azul de Viena.	

* Fuente: Gutiérrez, 1997.

La raza elegida para el estudio fue la Nueva Zelanda Blanca.

DESCRIPCION DE LA RAZA.

Es originaria de los Estados Unidos (sur de California) es una de las razas más populares en México, debido a que se le ha considerado la más adecuada para ser explotada en nuestro país y por esta razón siempre ha formado parte en los programas de extensionismo pecuario (Martínez, 1993).

Existen tres variedades de Nueva Zelanda negro, rojo y blanco, la variedad blanca la más común (Lebas, 1989).

Según (Ortíz, 2001) las cualidades zootécnicas que tiene la raza Nueva Zelanda son: alta prolificidad, buenas aptitudes maternas, y elevada velocidad de crecimiento. La raza Nueva Zelanda es actualmente la más difundida entre los países con una producción enfocada principalmente a la producción de carne.

La mayoría de los estudios realizados se han basado en la raza Nueva Zelanda, la cual muestra un rendimiento del 47 al 67 % dependiendo de la presentación de la canal.

Los estudios que se han realizado en la raza Nueva Zelanda en México en cuanto a los rendimientos a la canal están encaminados a reconocer la influencia que tienen diferentes dietas sobre el rendimiento de la canal (Baselga y Blasco, 1989). Además se ha buscado alternativas para uniformizar las formas de explotación de las canales (Fragoso, 1993).

PRESENTACION DE LAS CANALES.

Teniendo en cuenta las diferencias de velocidad, crecimiento y debido a las variaciones de peso adulto entre las razas o a la alimentación, los conejos deben sacrificarse cuando pesen 50 al 60 % del peso adulto

característico de la raza o de la población a la que pertenezcan, con el fin de obtener un grado óptimo en la composición de la canal y una eficaz utilización de los alimentos suministrados y consumidos.

La edad y peso óptimos para el sacrificio hay que estudiarlos en función de los objetivos del mercado y de las condiciones de cría y de la población animal estudiada (Ortíz, 2001).

Aun cuando los conejos adultos y bien desarrollados dan mayores rendimientos en carne que los jóvenes la mayor edad para sacrificarlos debe ser de los 2 a los 2 ½ meses como máximo y el peso de los conejos al sacrificio debe ser de 1.7 a 2.2 kg (Lebas, 1990). La razón por la cual se debe sacrificar bajo estas condiciones es que el margen normal entre costos de alimentación y el precio de la carne no justifica la espera en obtener conejos más pesados (Templeton, 1976).

Según (Ortíz, 2001) en el mercado existen diferentes formas de comercializar la canal de conejo; por lo regular la canal se le elimina la piel, el aparato digestivo y su contenido, las partes distales de las extremidades y la sangre. Es común que los riñones se incluyan en la canal debido a que su cubierta adiposa confiere un aspecto agradable al interior de la canal.

Las canales de los conejos pueden llegar al consumidor de las siguientes formas:

- **Completas con cabeza:** El propósito de vender las canales con cabeza es que el consumidor al observar los dientes típicos del conejo sirven como garantía para asegurarse de que realmente es la canal de un conejo.
- **Completas sin cabeza:** Por lo general son canales pequeñas (canal con peso inferior a los 900 gr) este tipo de canal se sirve sin trocear.

- **Partidas en trozos:** Pueden ser de canales de cualquier peso y pueden ir con o sin cabezas, las piezas que se pueden obtener de la canal piernas, lomos, costillares y brazuelos.

CLASIFICACION DE CANALES.

Según (Templeton, 1976) muestra una clasificación de canales basándose en su rendimiento:

- **Canales de primera clase** son aquellas que tienen un rendimiento de **57.7 %**
- **Canales de clase selecta** son aquellas que tienen un rendimiento de **55.9 %**
- **Canales de clase comercial** son aquellas que tienen un rendimiento de **52.2 %**.

Otra clasificación más actual es la propuesta por (Ortíz, 2001). La clasificación que propone es la siguiente:

Cuando las canales tienen un rendimiento del 55% son de buena calidad y cuando las de más del 60% son de excelente calidad, también menciona que los conejos con buenas características cárnicas tienen un buen rendimiento con respecto a los otros conejos.

CALIDAD DE LA CARNE DE CONEJO.

Una de las muchas definiciones de calidad es la siguiente, “ Son las propiedades o características de un servicio o producto que le confieren una actitud de satisfacer al consumidor (Stebbing, 1991). Las especificaciones de calidad evolucionan con el paso del tiempo de acuerdo a la utilidad que se da a cada uno de los productos. Ciertos criterios de calidad de la carne son subjetivos (imagen, valor social), sin embargo existen ciertas características medibles (calidad dietética, calidad organoléptica, calidad tecnológica, calidad higiénica) (Ortiz, 2001).

Cuadro 3. Composición de las diferentes carnes de abasto (*).

Especie	Peso canal. %	Proteína. %	Grasa. %	Agua. %	Colesterol. mg/100 gr	Aporte energético. kcal/100 gr
Conejo	1.1	20-25	3-8	72	25-50	160
Ternera	150	14-20	8-9	74	70-84	145
Buey	250	19-21	10-19	66	90-100	210
Cerdo	80	12-16	30-35	52	70-105	350
Cordero	10	20-25	20-25	63	75-77	260
Pollo	1.5-1.8	12-18	9-12	73	81-100	155

Fuente: Castelló, 2000.

RENDIMIENTO EN EL PERIODO DE ENGORDA.

El periodo de engorda se inicia en el momento del destete de los gazapos y finaliza con su envío al matadero. La edad al destete varía principalmente con el ritmo reproductivo que se imponga en la nave de cría. Generalmente el destete ocurre a los 30-35 días de edad cuando los gazapos son capaces de depender del alimento que se les ofrece.

El final de la etapa de engorda está determinada más por el peso que por la edad, puesto que el peso es la característica del animal más relacionada con su calidad comercial (rendimiento en canal, engrasamiento). Los rendimientos en la etapa de engorda están determinados principalmente por tres factores: un alto índice de transformación de pienso, una buena calidad del producto obtenido y una baja mortalidad de los animales.

Los factores que determinan la eficiencia de utilización de pienso algunos ligados al propio animal (raza, sexo, peso, etc.) y otros ligados a condiciones externas como son: el régimen alimenticio, tipo de dieta, la temperatura, humedad y el resto de condiciones de alojamiento de los animales. El

rendimiento de la canal depende del peso del animal y varía con el tipo de dieta que reciba.

Una de las causas más comunes de un alto índice de mortalidad durante el engorde es la utilización de piensos de engorda desequilibrados y llegando a alcanzar cifras del 50% (Piña, 1994).

ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL CONEJO.

El tracto intestinal de los conejos no tiene muchas diferencias con el de otras especies pero la parte del intestino grueso, denominado ciego presenta un gran desarrollo comparativamente con otras porciones, se calcula que el volumen del ciego es 10 veces mayor que el estomago (Surdeu, 1984).

En este se lleva a cabo procesos fermentativos bacterianos, que le han dado cierta comparación con órganos similares como el ciego en equinos y el rúmen en rumiantes. La fermentación cecal en los conejos es independientemente del nivel de fibra en la dieta y produce una cantidad de ácidos volátiles que es equivalente al 10-12% del requerimiento calórico diario. La flora cecal también colabora en la síntesis de vitaminas hidrosolubles del complejo “ B” y vitaminas “ C y K” (Merino, 1976).

El contenido del ciego es vertido en el intestino grueso en donde se forman unas pequeñas bolas recubiertas de una mucosidad blanquecina, las cuales son expulsados al exterior a través del ano, las que son ingeridas directamente de aquí. Nunca las toma directamente del piso de la jaula, las ingiere sin masticar, en el estomago se mezcla y acompaña al resto de los alimentos en el intestino, a este fenómeno se le llama “cecotrofia,” el cual es un fenómeno que se encuentra bajo el control del sistema nervioso central,

de aquí su sensibilidad a los estados de estrés, los cuales impiden que se realice tal función la cual es vital (Sobrel, 1979).

El conejo produce dos tipos de excrementos blandos y duros y cuya composición es bastante diferente como se aprecia en el cuadro 4.

Cuadro 4. Composición química de los excrementos duros y blandos del conejo.

PARAMETROS	Cross, 1979		Castelló, 2000	
	BLANDOS	DUROS	BLANDOS	DUROS
Materia seca.	55.3	82.5	34.9	60.3
Cenizas % sobre m.s.	7.7	6.2	12.5	9.0
Grasa bruta % sobre m.s.	1.3	1.4	----	----
Proteína bruta % sobre m.s.	39.7	20.3	28.9	12.6
Fibra bruta % sobre m.s.	26.4	47.4	18.4	32.2
E.L.N. % sobre m.s.	24.9	24.7	----	----

El proceso digestivo del conejo se realiza en dos etapas, en la primera se eliminan los excrementos blandos procedentes del ciego y en la segunda se eliminan los excrementos duros. Al ingerir los excrementos blandos el conejo puede utilizar aquellas sustancias que han enriquecido al alimento y la acción de los microorganismos (Cross, 1979). ver figura 1.

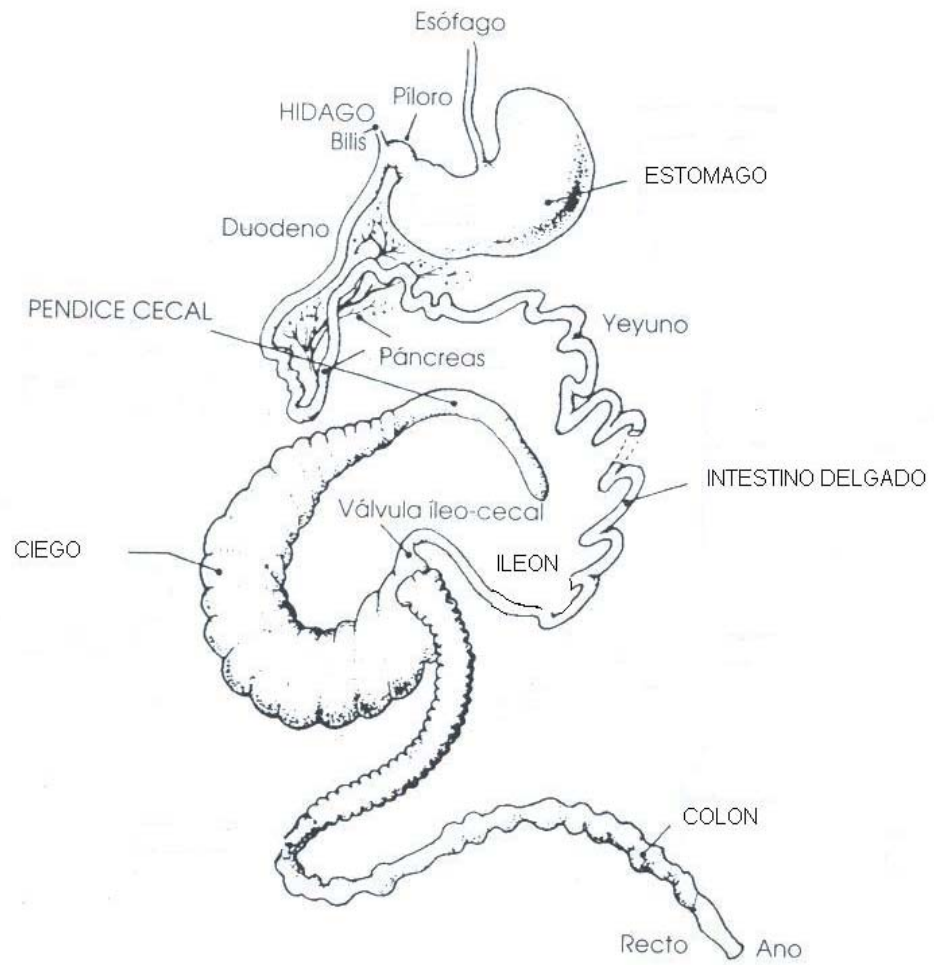


Figura 1. Aparato digestivo del conejo (Lebas, 1990.)

CECOTROFIA.

La cecotrofia no es una función anormal sino todo lo contrario, pues debido a esta función, los alimentos se aprovechan al máximo. Esta función se realiza igualmente si se crían los animales en traspatio o sobre jaulas porque el conejo las toma directamente del ano.

Las heces blandas al ser ingeridas pasan al estomago donde sufren una segunda digestión pasando posteriormente al intestino delgado y al llegar al intestino redondo (el intestino delgado en su unión con el intestino grueso) no pasan al ciego sino que siguen los tramos del intestino, colon y recto para salir al exterior. Este segundo transito de las heces a través del intestino es mas lento, por lo que reabsorbe los líquidos, formándose las bolas duras, que salen por el ano y caen al suelo. Este procedimiento de reabsorción también es realizado en la noche (Razo, 2000).

La cecotrofia en el conejo persigue sin duda, para el organismo del conejo objetivos más complejos que los que se han puesto hasta ahora a saber: provisión de vitaminas, mantenimiento de la digestión por desplazamiento del contenido estomacal. Esta ultima tiene más importancia cuando el animal no puede ingerir ningún alimento por cualquier motivo (escasez, oscuridad, iluminación demasiado intensa, etc.) (Schelje, 1976).

La formación diferenciada de dos tipos de heces blandas y duras, comienza en el conejo a partir de la tercera semana de vida, momento en el que el animal comienza a ingerir alimento sólido (De Blas, 1984).

Según (Solís, 1996) una de las características del conejo es que aunque pueda hacer uso de ingredientes fibrosos en sus dietas, su capacidad de digerirlos es mucho menor que la del bovino, o el caballo.

Otra diferencia con los otros animales que derivan nutrientes de la fermentación bacteriana, tienen que ver con los ácidos grasos volátiles

(AGV), la proporción de AGV del conejo es típicamente entre 60-70% acético, 15-20% butírico, 10-15% propionico. La relación que existe entre butírico-propionico es diferente con el rumiante y el alto nivel de butírico puede ser utilizado como fuente regulador de la velocidad de transito del alimento.

La cantidad de heces blandas producidas pueden llegar a niveles de 20 a 25 gr por día, por lo general ocurre cuando se encuentra a niveles máximos de consumo en la etapa de crecimiento (9-11 semanas).

La importancia de producción de heces blandas se debe a que estas forman parte del consumo diario de alimento del animal, pudiendo llegar a ser hasta un 18% del consumo total de materia seca por día (entre 5% y 18% m.s./día) (Solís, 1996).

El beneficio para el conejo de la ingestión de las heces blandas, se basa en lo siguiente. La calidad de proteína que el conejo digiere es mejorada, por pre-digestión que el alimento a tenido. Además la digestibilidad de la proteína total de la ración puede ser aumentada entre un 4- 18%, por enzimas y otros ingredientes que se encuentran en las heces blandas.

Por el contrario debido al bajo contenido energético de las heces blandas, estos pueden llegar a bajar el contenido y la digestibilidad de energía del alimento que consume el conejo.

Esto se da sobre todo con alimentos que son suministrados a libre acceso. Cuando la alimentación es restringida, la calidad de los alimentos es mas baja, el impacto de las heces blandas en el balance energético se ve disminuido (Solís, 1996).

ALIMENTACION.

El alimento es la materia prima que se le proporciona al animal para crecer, producir carne, pelo, leche y nuevas crías. (Castellanos, et al., 2000).

ALIMENTOS MANUFACTURADOS.

En los años 80 s, se llevaron a cabo varios estudios que demostraron la alta preferencia de los conejos para pienso condicionado en gránulos compactos de forma cilíndrica (Decoux, 2002).

Hoy una considerable proporción de conejos se alimenta con estos gránulos alimenticios, extendiéndose su uso mayoritario en el campo comercial; a parte su consistencia y facilidad en la alimentación, los piensos granulados permiten una mejor introducción de suplementos y vitaminas, minerales, aditivos y medicamentos. (Piña, 1994).

CARACTERISTICAS OPTIMAS DEL PIENSO.

Las características más importantes son: tamaño (diámetro y longitud), dureza, durabilidad y porcentaje de finos. La aceptación del pienso y la productividad del conejo van a depender de ellas en gran medida. (Piña 1994).

“Diámetro”: Entre 3.0 y 4.5 mm se nota un aumento de consumo y crecimiento. Un diámetro superado los 5 mm aumenta las perdidas de pienso en los comederos, lo que dificulta la toma de los alimentos por los conejos y un diámetro menor de 2.5 mm reduce el peso del pienso, de pienso consumido y los índices productivos. Es recomendable emplear el mismo diámetro para las hembras y los gazapos en engorde.

“Longitud”: Debe ser igual a 2-2.5 veces el diámetro para dar más solidez al granulo (7-8 mm) (Decoux, 2002).

Además el pienso debe cubrir las necesidades del animal en sus diferentes fases, por lo que a continuación se citan los requerimientos.

NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS.

Según (Solís, 1996), el gazapo tiene una alta y continua tasa de crecimiento exponencialmente hasta la 10^a - 12^a semana de vida. El gazapo casi duplica su peso cada semana hasta que llega a los 250 gr a la segunda semana de vida. Durante la tercera semana la velocidad de crecimiento por lo general se estabiliza en aproximadamente 15 gr diarios, debido al consumo limitado de leche. De ahí en adelante, el gazapo comienza a consumir alimento sólido y su velocidad de crecimiento llega a los 30-45 gr diarios entre la 4^a y 8^a o 9^a semana de vida. Después de la 8^a semana a 9^a semana de vida, la velocidad de crecimiento comienza a disminuir y entre la 10^a y 11^a semana la curva de crecimiento casi esta plana.

La conversión alimenticia es aproximadamente de 2:1 a las 4 semanas de vida, pero disminuye a 3:1 a la 8^a semana. Después de la 8^a-9^a semana la conversión alimenticia se deteriora rápidamente, llegando a ser de 4:1 a la 10^a semana y de 5:1 o más a la 12^a semana.

Un conejo de carne debería llegar a tener 2.2 a 2.5 kg de peso vivo a las 11 semanas de vida. Después de esto la ganancia de peso que se obtenga será conseguida con muy mala conversión alimenticia en comparación con las fases anteriores.

Pesos altos de mercado (+ de 2.5 o 3.0 kg) deberán por ello ser conseguidos durante la fase de alto crecimiento, para asegurar la producción económica de conejos de carne y para evitar la producción de canales con exceso de grasa. (Solís, 1996).

Deberá ser enfatizado que los datos anteriores sobre ganancia diaria y conversión alimenticia están sujetos a una gran variabilidad, dependiendo de la genética, el manejo, la época del año, y por supuesto, la alimentación.

Muchas razas de conejos comerciales pueden producir mejores ganancias y conversiones de las que se indicaron anteriormente. Algunas razas pueden llegar a los 2 kg. de peso vivo en 8 semanas de vida y a los 2.8 kg o más a las 11 semanas, mientras otras razas consiguen pesos al destete de 500 gr Y pesos de mercado de 2, 100 gr, ganancia total de peso de 1,500 gr con ganancias diarias de 38 gr/día, lo que implica un periodo de engorda de 40 días (Solís, 1996).

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE LOS CONEJOS DURANTE LA ETAPA DE ENGORDA.

Las necesidades nutricionales son las cantidades mínimas de nutrientes en la dieta para que los conejos puedan desarrollarse y producir normalmente (Friedich, 2001).

Los distintos nutrientes pueden incluirse en los siguientes grupos que se describirán brevemente:

Proteínas, Carbohidratos, Lípidos, Minerales, Vitaminas, (Cheeke, 1995).

A continuación se citan los requerimientos nutricionales para conejos según el NRC,1977.

Cuadro 5. Consejo Nacional de Investigación (1977) Requerimientos nutricionales de los conejos (porcentaje por kilogramo de dieta).

Nutrientes.	Crecimiento.
Energía y proteína.	
Energía Digestible (Kcal).	2500
Proteína cruda (%).	16
Grasa (%).	2
Fibra cruda (%).	10-12
Vitaminas.	
Vitamina A (IU).	580
Vitamina E (mg).	40
Aminoácidos (%).	
Lisina.	0.65
Metionina + cisteína.	0.6
Arginina.	0.6
Histidina.	0.3
Leucina.	1.1
Isoleucina.	0.6
Fenilalalina + tirosina.	1.1
Treonina.	0.6
Triptofano.	0.2
Valina.	0.7
Glicina.	----

REQUERIMIENTOS PROTEICOS.

Las proteínas constituyen el material de construcción de los músculos y tejidos del cuerpo, formados por aminoácidos. Se conocen cerca de 25 aminoácidos esenciales y 10 de ellos no pueden ser sintetizados por el conejo por lo que deben ser suministrados en el alimento (Castellanos, et al., 2000).

Los aminoácidos que deben incluirse en la dieta son: lisina, metionina, treonina, triptofano, isoleucina, leucina, valina, fenilalanina, histidina y arginina (Friedrich, 2001).

Según (Martínez, 1997), el aprovechamiento de la proteína por el conejo es influenciado por el valor biológico de la dieta como por edad del animal.

Debe recordarse que el aporte de proteína por arriba de lo recomendado >18% o por debajo de este <12% tiene como consecuencia trastornos graves como son diarreas, alta mortalidad entre otros (Martínez, 1997).

EXCESO DE PROTEINA EN LA RACIÓN.

No es conveniente incluir niveles de proteína en las raciones superiores a los necesarios. Los suplementos proteicos suelen ser los ingredientes más caros de las raciones. La proteína en exceso se metaboliza como fuente de energía, excretándose el nitrógeno como urea en la orina. Por lo tanto el exceso de proteína en la ración suele incrementar el precio de la alimentación, pudiendo intervenir en la presentación de trastornos respiratorios. (Cheeke, 1995).

REQUERIMIENTOS DE ENERGIA.

La energía es indispensable para la termorregulación de los animales y para el funcionamiento en general del organismo (Lebas, 1986).

Las mayores necesidades nutritivas de los animales corresponden a la energía. Aproximadamente, el 80% de las raciones normales para conejos esta formado por fuentes de energía, esencialmente carbohidratos (Cheeke,1995).

El conejo al igual que los monogasticos, ajustan su consumo alimenticio para mantener un consumo muy estable de energía digestible (E.D). por ello las raciones deberán tener sus nutrientes en buena proporción en base al nivel de E.D. esto es particularmente cierto para la proteína y por ello los requerimientos de energía para crecimiento y engorda no pueden ser evaluadas por separado de los requerimientos de proteína (Solís, 1996).

Según (Solís,1996) es muy importante considerar los aspectos positivos y negativos de engordar conejos mas pesados de lo común (2.2-2.5 kg).

Los aspectos positivos pueden ser:

- Aumento del % del rendimiento en la canal.**
- Aumento en relación músculo: hueso.**
- Disminución de la merma por agua durante la refrigeración de la canal.**
- Facilidad de troceado de la canal antes de su mercado.**

Los aspectos negativos pueden ser los siguientes si no se supervisa la alimentación cuidadosamente.

- **Mala conversión alimenticia.**
- **Exceso de grasa en la canal.**
- **Bajo precio en el mercado por ser animal de mayor edad.**

Para obtener mayores pesos de mercado sin tener los aspectos negativos que afecten tanto o disminuyendo su efecto se debe diseñar un sistema alimenticio adecuado, este plan podrá consistir en la división del periodo de engorda en dos fases:

- **La primera fase crecimiento - engorda (CRE-ENG) aproximadamente las primeras tres semanas post - parto.**
- **La segunda fase de engorda - finalización (ENG-FIN), de la tercera semana post - parto a mercado.**

Durante la fase de crecimiento engorda se deberá alimentar al conejo con 2300-2350 kcal/kg de ED. y 15-15.5 % Proteína cruda de buena calidad.

Durante la fase de engorda - finalización, el alimento mas adecuado será un que se caracterice por su alto contenido de energía aproximadamente 2500 kcal de ED/kg y 16.5 de proteína cruda de buena calidad (Solís,1996).

En conclusión un mínimo de 2500 kcal de ED/kg de m.s, es suficiente para obtener altos rendimientos en engorda y en lactación (Martínez, 1997).

REQUERIMIENTOS DE GRASA.

Las grasas pueden producir alrededor de 2.5 veces más energía que los carbohidratos y dan mejor sabor al alimento; sin embargo, la cantidad utilizada en la dieta debe ser restringida, porque tiende a producir animales con demasiada grasa corporal (Friedrich, 2001).

La grasa tiende a reducir la pulverulencia de los piensos, lo que puede mejorar la aceptación de las raciones de alto contenido en alimentos groseros.

Las grasas normales utilizadas en la fabricación de piensos pueden ser de origen animal y vegetal (Chekee, 1995).

Son diversos los aspectos que afectan el nivel óptimo de grasa añadida. De gran importancia es el aspecto económico. El nivel de grasa que puede añadirse sin que se afecte negativamente la calidad de los gránulos oscila entre 2 y el 10% (Chekee, 1995).

Sin embargo (De Blas, 1984). la ración de grasa mejora la digestibilidad del resto de la dieta y disminuye el índice de conversión por ello se recomienda no superar los niveles de 3-4% de grasa añadida.

La grasa y el almidón son las principales fuentes de energía en los alimentos aunque en los piensos de conejos su incorporación esta limitada por condicionantes tecnológicas y fisiológicos. Para poder mantener la calidad del granulo la incorporación de grasa añadida se limita entre el 1-3 % según la capacidad de granulación mientras que los almidones oscilan entre 15-20% con el fin de prevenir problemas digestivos (Carrizo, 2002).

REQUERIMIENTOS DE FIBRA.

La fibra juega una base indispensable como elemento de volumen, condicionado a la vez el buen funcionamiento del tubo digestivo.

por lo tanto niveles bajos de fibra se traducen en mortalidad y retrasos en el crecimiento (Ferrer, et al., 1991). ver cuadro 6.

Cuadro 6. Relación de proteína y fibra bruta.(*)

PB(%)	FB (%)	Resultado.
-16	-12	Diarreas.
-16	12-16	Normalidad/ poco rendimiento.
16-18	12-16	Máxima producción.
+18	12-16	Diarreas.
+18	-12	Muerte.

*Fuente: Ferrer, et al.,1991.

Como puede observarse en el cuadro 6; los niveles de FB entre 12 y 16% suele ser lo aconsejado, además de presentarse máxima producción.

REQUERIMIENTOS VITAMINICOS.

El conejo tiene necesidad tanto de vitamina hidrosolubles (complejo B y vitamina C) como vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los microorganismos de su flora digestiva sintetizan grandes cantidades de vitaminas gracias a la cecotrofia (Lebas, 1986). Principalmente en el ciego y absorbidos después con las heces reingeridas (Templeton, 1992).

El organismo del conejo es capaz de sintetizar vitaminas solo en parte, de ahí que estas puedan administrarse con el pienso. Si no se hace así o es incompleto el aporte de estas sustancias, algunos órganos o el organismo entero padecen trastornos metabólicos.

Porque los síntomas son más o menos típicos, caracterizándose por el desarrollo lento, menor resistencia contra las infecciones, alteraciones nerviosas (Schelje, 1976)

VITAMINA "A": En los conejos es esencial para el mantenimiento de la salud, el crecimiento, el proceso visual y la reproducción (Cheeke, 1995).

Los síntomas generales son un crecimiento retardado, ceguera nocturna, opacidad de la cornea, desprendimiento de la piel en escamas gruesas. Además las conejas paren un menor número de gazapos vivos (Castellanos, et al., 2000).

REQUERIMIENTOS: No se ha determinado las necesidades exactas de vitamina "A" para el crecimiento y reproducción. sin embargo, (Cheeke, 1995) propuso como necesidades provisionales de 10000 UI/kg de la ración. Otra propuesta es por (Aghina, 1999) es de 8000- 12000 UI/kg de alimento.

VITAMINA D: Su carencia se demuestra por el raquitismo y la falta de calcificación de los huesos, sobre todo si la dieta es pobre en calcio y fósforo. Es muy importante agregar vitamina "D" en la dieta de animales, sin luz natural (Pérez y Sánchez, 1993).

REQUERIMIENTOS: Se recomienda 1500 UI/kg de pienso (Castellanos, et al., 2000).

VITAMINA E: Actúa como antioxidante tanto en la carne como en los alimentos (Cheeke, 1995)

La carencia de vitamina “E” produce distrofia muscular y trastornos en los órganos del aparato reproductor (Friedich, 2001).

REQUERIMIENTOS: 25 UI/kg de alimento de la ración (Castellanos, et al., 2000).

VITAMINA K: Interviene en la activación de protombina del plasma que participa en la coagulación de la sangre. En la deficiencia en la vitamina “K” la sangre no se coagula de manera que en las deficiencias los animales pueden desangrarse (Cheeke, 1995).

Recientes estudios indican que en los conejos la síntesis intestinal de vitamina “K” es suficientemente para el crecimiento normal. No obstante es necesario un suplemento en animales en reproducción, pues en las conejas deficientes se pueden presentar abortos y hemorragias en la placenta (Pérez y Sánchez, 1993).

REQUERIMIENTOS: 1 UI/Kg. de alimento (Castellanos, et al. 2000).

VITAMINAS DEL COMPLEJO B.

Se sintetizan por las bacterias del ciego y son obtenidas por el conejo al consumir el contenido cecal (Cheeke, 1995).

La deficiencia se presenta con poca frecuencia porque las bacterias del ciego del conejo pueden sintetizar grandes cantidades de estas vitaminas (Castellanos, et al., 2000). ver cuadro 7.

Cuadro 7 . Requerimientos del complejo “B”. (*)

Vitamina.	Mg/kg. De alimento.
Niacina.	50
Colina.	1250
Tiamina.	3
Riboflabina.	5
Ácido pantotenico.	20
Piridoxina.	.4
Cianocobalamina.	10

*Fuente: Castellanos, et al., 2000.

REQUERIMIENTOS MINERALES.

En el crecimiento del conejo existe el 3% del peso vivo en minerales. Los minerales se designan con el nombre de cenizas o materia inorgánica.

Los minerales pueden dividirse en dos grupos: los macro minerales y micro minerales (Pérez y Sánchez, 1993).

Los macro minerales forman parte del esqueleto óseo una función de (calcio y fósforo) y regulan el equilibrio osmótico en los distintos compartimentos líquidos del organismo, ya sea endocelular, intersticial (Cloro, sodio, magnesio, potasio y calcio).

Los micro minerales funcionan a nivel molecular como componentes estructurales de enzimas, ingresan en el organismo a través del consumo de alimentos o agua (Pérez y Sánchez, 1993).

Cuadro 8. Requerimientos minerales mínimos del conejo en la etapa de engorda. (*)

Elementos		Engorde.
Calcio.	%	0.60-0.90
Fósforo.	%	0.40-0.55
Potasio	%	0.60-0.80
Sodio	%	0.20
Cloro	%	0.30
Magnesio	ppm	12.00
Yodo	ppm	0.20-0.70
Cobre	ppm	5.00-10.00
Magnesio	ppm	300-400
Hierro	ppm	25-35
Cinc	ppm	40.00-70.00
Cobalto	ppm	0.50
Molibdeno	ppm	----
Selenio	ppm	----

Fuente: Ferrer, et al., 1991.

NECESIDADES DE AGUA.

El agua es el principal componente del organismo animal, representando hasta el 70% de la masa corporal (Cheeke, 1995).

El conejo en cualquier estado productivo ingiere de 1.5 a 2 veces más agua que materia seca (Ferrer, et al., 1991).

Cuadro 9. Consumo de agua de los gazapos en engorde de un tamaño medio. (*)

Semanas De edad	Días De edad	En verano ml/día (1)	Resto del año ml/ día (2).
5	29-35	40-105	50-90
6	36-42	125-140	110-120
7	43-49	170-190	150-160
8	50-56	220-240	190-200
9	57-63	260-280	210-220
10	64-70	290-310	230-240
11	71-77	320-340	250-260

(1) a 25° C de temperatura media. (Máxima 30° C).

(2) A 15° C de temperatura media. (Mínima 11° C).

*Fuente: Castelló, 2000.

ADITIVOS.

Se emplean con tres fines principales: mejorar el sabor, prevenir ciertas enfermedades y aumentar la eficiencia de producción de los animales. Las sustancias utilizadas con estos fines, es muy amplia se incluyen sustancias como suplementos (vitaminas, minerales, etc.). Sustancias auxiliares, antioxidantes, emulsionantes, saborizantes, etc.

Agentes para prevenir enfermedades (coccidiostáticos y otras sustancias medicamentosas) y agentes promotores del crecimiento (antibióticos y prebióticos) (Carro y Ranilla, 2002).

Probióticos: Son microorganismos o sustancias que contribuyen a mantener la flora intestinal. Entre los que incluyen bacterias, hongos y levaduras.

El mecanismo exacto todavía no se ha identificado. Dentro de los mecanismos propuestos se incluyen, exclusión competitiva y antagonismo frente a patógenos (Roquet, 2002)

Levaduras: el mecanismo no está bien elucidado. Puesto que el conejo es un fermentador post-gástrico, con un ciego muy desarrollado es probable que el mecanismo sea similar a la de los nutrientes en cuanto al control del pH.

Prebióticos: estos productos ayudan a mantener una microflora beneficiosa que limita el crecimiento de patógenos.

A pesar de existir grandes compuestos en la naturaleza que encajan con esta descripción existen 2 tipos de oligosacáridos más utilizados:

Fructo-oligosacáridos: Inhiben el desarrollo de poblaciones bacterianas patógenas; además son fuente de nutrientes para bacterias beneficiosas (*Lactobacillus*).

Mano-oligosacáridos: Además de ser una fuente de energía para bacterias beneficiosas, son capaces de impedir la adhesión de algunas bacterias gram negativas como: *E. coli*, *Salmonella*, y *Clostridium* al epitelio intestinal (Roquet, 2002).

III. MATERIALES Y METODOS.

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

El presente trabajo se llevo a cabo en la granja cunícola arlequín en la ciudad de Saltillo, Coahuila, en la colonia mira sierra en la calle 11 N° 530 entre las calles 4 y la 6. que se ubica en las coordenadas terrestres 25° 23' latitud norte y 101° 00' latitud oeste; con una altura de 1599 msnm; temperatura media anual de 18.8° C y una precipitación pluvial media anual de 298.5 mm; con régimen de lluvia de junio a octubre; el clima se caracteriza por ser seco semiárido.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño utilizado fue un completamente al azar según (Padrón, 1996).

$$Y_{ij} = \mu + A_i + E_{ij}.$$

$i = 1, 2, 3, 4 \dots$ alimentos.

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \dots$ repeticiones.

Donde:

Y_{ij} = variable aleatoria observable correspondiente al i -ésimo alimento, y la j -ésima repetición.

μ = Media general.

A_i = Efecto del i -ésimo alimento.

E_{ij} = Error experimental.

También se realizó un análisis de correlación múltiple entre temperaturas de mañana, tarde, noche y consumo.

Además se realizó una prueba de comparación múltiple de medias por el método de Tukey.

TRATAMIENTOS.

Los tratamientos se integraron de la siguiente manera:

Tratamiento 1 Conejina EF (Purina)

Tratamiento 2 Conejitina (Hacienda)

Tratamiento 3 Avimsa (Avimsa)

Tratamiento 4 Apiconejos (Malta Cleyton)

Cuadro 10. Descripción de los tratamientos. (*)

	PURINA	HACIENDA	AVIMSA	MALTA CLEYTON
HUMEDAD	12.00 % max.	12.00% min.	12.00% max.	12.00 % max.
PROTEINA	16.50 % min.	17.0 % min.	14.50 min.	16.0 % min.
GRASA	2.00 % min.	2.00% min.	2.50% min.	2.5 % min.
FIBRA	14.50 % max.	15.0 % max.	10.00% max.	12.50 % max.
CENIZAS	9.00 % max.	8.0 % max.	8.00 max.	7.0 % max.
E.L.N.	46.00 %	46.00%	53.00 %	50.0 %

Fuente: Tomado del análisis de garantía de las etiquetas de los alimentos.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

Granja: La granja se encuentra protegida contra posibles depredadores por una barda hecha a base de block. Techo de lámina con una ligera inclinación.

ANIMALES:

Se utilizaron 7 hembras para el empadre, quedando preñadas 4. Para el estudio se utilizaron 23 animales; muriendo 3 animales (13% mortalidad).

JAULAS:

Los animales fueron instalados en jaulas de alambre galvanizado de 3 pisos para hembras reproductoras

- Las jaulas (reproductoras) tienen las siguientes dimensiones:

89 cm de largo, 58 cm de frente y 38 cm de altura. La puerta 29 cm de ancho y 27 cm de alto. Estas se encuentran sostenidas por barrotes de fierro en columnas de 3 con filas de 18 jaulas cada una; y altura de arriba hacia abajo de 1.10 m, 64 cm y 20 cm. sobre el suelo

- Las jaulas de engorde tienen las siguientes dimensiones:

49 cm de largo, 22 cm de altura y 36 cm de frente. La puerta 23 cm de ancho y 15 cm de altura. Sostenidas por barrotes de fierro en columnas de 4 jaulas cada una y filas de 30 jaulas cada una, Y altura de 1.20 m, 80 cm, 48 cm y 18 cm.

NIDOS:

- El nidal mide 27 cm de alto, 44 cm de largo y 30 cm de ancho; sin puerta permitiendo el libre acceso a la coneja.

Los nidales son hechos de lamina con la base de madera y agujeros de 5 mm en promedio habiendo algunos sin ellos.

BEBEDEROS.

Los bebederos son de tipo automático de chupón individual por madre reproductora y gazapo en engorda.

COMEDEROS.

El comedero para la madre es de tipo comercial con capacidad de 1.130 kg, y 770 gr. para gazapos en engorda.

Para pesar el alimento se utilizó una balanza de precisión de 10 gr. y capacidad de 4 kg.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL.

Se muestran las actividades realizadas durante el desarrollo de la investigación iniciando con el empadre de las hembras en celo y finalizando con las evaluaciones.

CONDUCCION DEL EXPERIMENTO.

Se inició con el empadre de hembras en celo con 3^{er} parto. Las hembras fueron llevadas a la jaula del macho, proporcionándole un doble salto por parte del macho, verificando minutos después la charola si no quedaban residuos de esperma.

A los 21 días de gestación se les colocó el nido, con papel periódico en forma de tiras, procurando con esto que los gazapos al nacer estuviesen confortables.

Una vez ocurrido el parto se llevó a cabo el conteo de gazapos para posteriormente distribuirlos y proporcionarles el alimento.

A los 31 días se llevó a cabo el destete; y los animales del tratamiento testigo fueron llevados al área de engorda donde se le proporcionó el alimento a *ad libitum* 100 gr durante la mañana y 100 gr en la tarde. Llevándose un control de ofrecido y rechazado.

A los tratamientos posteriores se les hizo un manejo diferente en la ración a evaluar, estos tuvieron 14 días de adaptación al alimento a *ad libitum* junto con la madre con el fin de evitar el estrés al momento del destete.

A la edad de 6 semanas de vida fueron llevados al área de engorda y se les proporcionó el alimento mediante ofrecido y rechazado.

EVALUACIONES.

Las evaluaciones iniciaron el día 8 de mayo del 2002. Midiendo el alimento ofrecido – rechazado y midiendo la temperatura en la mañana, de la tarde y de la noche.

VARIABLES EVALUADAS.

- **Consumo de alimento:** Esto fue medido mediante el control de alimento ofrecido – rechazado.
- **Temperatura:** Esta variable se tomó con la ayuda de un termómetro de 110° Centígramos este fue colocado a la mitad del área de estudio a una altura de 1.20 m, Sobre nivel del suelo.
- **Rendimiento en canal.** Esto al termino de 6 semanas en periodo de engorda los animales fueron pesados y sacrificados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

EVALUACIÓN DEL PESO FINAL.

En la tabla 3 en anexo1 se presenta el análisis de varianza para la variable de respuesta peso, donde se observa que se encuentran diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre tipos de alimentos con un 99.99 % de confianza.

Al aplicar la prueba de comparación múltiple de medias por el método de tukey ($\alpha=0.0001$) se encontró que los alimentos 2, 1 y 4 son estadísticamente iguales y superiores al alimento 3 en la variable de respuesta peso con un 99.99% de confianza como se observa en la tabla 4 en anexo 1.

También estos promedios de los tipos de alimentos se describen en la grafica 2, lo cual confirma que los alimentos 2,1 y 4 son estadísticamente iguales y superiores al 3 en la variable de respuesta peso.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO.

Al obtener el análisis de varianza para la variable de respuesta rendimiento se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre tipos de alimentos con un 99.99% de confianza como se observa en la tabla 5 en anexo 1.

Al hacer la comparación múltiple de medias por el método de tukey ($\alpha=0.0001$), se observó que los alimentos 1, 2 y 4 son estadísticamente iguales y diferentes al alimento 3. (ver tabla 6 en anexo 1).

También estos promedios de los alimentos se describen en la grafica 3, lo cual confirma que los alimentos 1, 2 y 4 son superiores al 3 en la variable de respuesta rendimiento.

EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTO.

Al obtener el análisis de varianza para la variable de respuesta consumo, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre alimentos con un 99.99% de confianza como se observa en la tabla 7.

Al hacer la comparación múltiple de medias por el método de tukey ($\alpha = 0.001$), se observó que los alimentos 1, 2 y 4 son superiores al 3 en la variable de respuesta consumo ver tabla 8 en anexo 1.

También estos promedios de los alimentos se describen en la grafica 4 lo cual confirma que los alimentos 1, 2 y 4 son superiores al 3 en la variable de respuesta consumo.

EVALUACIÓN DE LA TEMPERATURA.

En la variable de respuesta consumo de alimentos Purina se encontró significancia ($P < 0.05$) en el análisis de varianza de regresión múltiple, ver tabla 9 en anexo 1. pero al descomponerlo se encontró alta significancia ($P < 0.0059$) en la temperatura de la noche, esto indica que a medida que incrementa la temperatura de la noche decrementa el consumo con un 99.41% de confianza. Como se observa en la tabla 10 en anexo 1.

Tabla1. Costos de producción por alimentación en el periodo de engorda.

PARÁMETROS	PURINA	HACIENDA	AVIMSA	MALTA CLEYTON
Duración (días).	42	42	35	42
Numero de animales/trat.	8	4	4	4
Suministro de alimento (kg).	37.755	19.200	10.305	16.195
Precio por kg de alimento (\$).	2.93	3.13	2.55	2.90
Costo total por etapa/trat (\$).	110.62	61.10	26.28	46.97
Costo por kg en canal (\$).	11.96	14.79	11.73	11.77
Venta por kg en canal (\$).	40.00	40.00	40.00	40.00
Rend. total en canal/ trat (kg).	9.250	4.13	2.24	3.99
Venta(\$).	370.00	165.20	89.60	159.60
Utilidad/animal vendido (\$).	32.42	26.28	15.83	28.16
Utilidad neta (\$).	259.38	105.10	63.32	112.63

EVALUACIÓN ECONOMICA:

Para la evaluación económica del experimento se consideraron únicamente costos por la alimentación en periodo de engorda.

- **Costo por kg en canal.**

En el tratamiento de Hacienda existe un mayor costo por kg con \$14.79 pesos, siendo de menor costo el alimento de Avimsa con \$11.73 pesos, pero con menor ganancia de peso. El Purina con \$11.96 pesos y Malta con \$11.77 pesos.

- **Utilidad por consumo de alimento**

En la tabla1 se observan los resultados donde el tratamiento Purina se ahorra 20 cts. por kg de alimento comparado con el tratamiento de Hacienda.

En el tratamiento Avimsa se ahorra 38 cts. por kg de alimento comparado con Purina siendo de mayor costo el alimento Hacienda.

En el tratamiento de Malta Cleyton se ahorra 23 cts. por kg de alimento en comparación al alimento Hacienda y 0.03 cts. comparado con Purina.

- **Utilidad por animal vendido**

A la venta por animal, se obtienen mejores ganancias en el tratamiento Purina con \$ 32.42 pesos, \$ 28.16 pesos con Malta Cleyton, \$26.28 pesos con Hacienda y \$15.83 pesos con Avimsa.

Tabla 2. Parámetros productivos en el periodo de engorda.

PARÁMETROS	PURINA	HACIENDA	AVIMSA	MALTA CLEYTON
P. Inicial en promedio (kg).	569.38	1070.00	888.75	861.25
P. Final en promedio (kg).	2087.50	2127.50	1232.50	2072.50
Consumo total/trat (kg).	37.755	19.200	10.305	16.195
Ganancia/día/Animal (gr).	36.15	25.18	9.82	28.84
Consumo/día/Animal (gr).	112.37	114.29	73.61	96.40
Conversión Alimenticia (kg).	3.12	4.64	8.56	3.34

- **Consumo promedio por día por animal.**

Como puede observarse en la tabla 2 el tratamiento de mayor consumo es el Hacienda con 114.29 gr el tratamiento Purina 112.37 gr Malta Cleyton presenta un menor consumo que el tratamiento Hacienda y Purina con 96.40 gr siendo el tratamiento Avimsa el de menor consumo con 73.61 gr respectivamente.

- **Ganancia diaria en peso promedio por animal.**

El tratamiento Purina presenta mejor ganancia alimenticia con 36.15 gr seguido por el tratamiento de Malta Cleyton con 28.84 gr posteriormente el tratamiento Hacienda con 25.18 gr y por ultimo el tratamiento Avimsa con 9.82 gr.

- **Conversión alimenticia por animal en promedio.**

En la tabla 2 se exponen los resultados donde el tratamiento Purina tiene mejor conversión alimenticia con (3.12:1), el tratamiento Hacienda con (4.64:1), el tratamiento Avimsa con (8.56:1) y el tratamiento de Malta Cleyton con (3.34:1).

Los resultados encontrados son similares a los obtenidos por: (Del Rió,1998). en una evaluación del peso y rendimiento de la canal en conejos Nueva Zelanda alimentados con Hacienda reporta un peso promedio de 2,146 gr y un peso de la canal de 1,310 gr con un rendimiento promedio de 61.025%, sacrificados a los 80 días; en este trabajo fue de 2,127.50 gr y peso en canal de 1032.50, para el tratamiento Hacienda sacrificados a los 73 días.

Martínez, 1997. reporta un peso final de 2, 010 gr para Purina y 1, 990 gr para Hacienda respectivamente, con una ganancia de peso total 1, 332 gr; con una ganancia diaria promedio de 34.07 gr para el alimento Purina y 32.90 para el alimento hacienda y consumos de 117.21 gr por día para purina y 109.08 gr por día para hacienda, con conversiones de 4.2 para Purina y 4.81 para el alimento Hacienda. Sin embargo, en la presente investigación se obtuvieron resultados más parecidos a los obtenidos por Del Rio, 1998.

Piña, 1994. reporta en ganancia diaria 37. 31 gr para el alimento Malta Cleyton, siendo ligeramente superior al Hacienda con 35.13 y el de menor consumo el alimento Purina con 34.44 gr un consumo promedio fue mayor el alimento Purina con 118.33 gr seguido por el alimento Hacienda con 117.025 gr con menor consumo el alimento Malta Cleyton con 106.282 gr. En conversión alimenticia el alimento de Malta Cleyton presenta mejor índice de conversión con 3.03 kg para el alimento Purina 3.47 y 3.13 para el alimento Hacienda. Por lo tanto, estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores.

V. CONCLUSIONES.

Con base a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

De los cuatro tratamientos, el Hacienda, Purina y el Malta son estadísticamente iguales y superiores al Avimsa con diferencias significativas ($P < 0.0001$) en la variable de respuesta peso.

El tratamiento Purina, Hacienda y Malta son estadísticamente iguales y superiores al Avimsa con diferencias significativas ($P < 0.0001$) en la variable de respuesta rendimiento.

El tratamiento Purina, Hacienda y Malta son estadísticamente iguales y superiores al Avimsa con diferencias significativas ($P < 0.0001$) en la variable de respuesta consumo.

En cuanto al análisis de correlación múltiple el consumo de alimento se correlaciono altamente significativo con la temperatura de la noche ($P < 0.0059$).

Tomando en cuenta el aspecto económico, la aplicación de estos alimentos, el tratamiento "Purina" resulto mejor tanto estadística como económicamente, además se tiene un mayor ingreso en comparación con los otros tratamientos (Avimsa, Malta y Hacienda).

VI. RESUMEN.

Se realizo un experimento en la granja cunícola arlequín en la colonia mira sierra, en la ciudad de Saltillo, Coahuila, cuyo objetivo fue determinar cual de los alimentos es más eficiente para obtener canales más pesadas a un costo más económico.

Se utilizaron 23 animales (13% de mortalidad), siendo un total de 20 animales, distribuidos en 4 lotes. En el tratamiento 1 Purina, se utilizaron 8 animales y los restantes 4 animales por tratamiento.

Los conejos estuvieron bajo condiciones similares y suministrándoles alimento y agua a libre acceso. Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento 1: alimento comercial “Purina”.

Tratamiento 2: alimento comercial “Hacienda”.

Tratamiento 3: alimento comercial “Avimsa”.

Tratamiento 4: alimento comercial “Malta Cleyton”.

De los 4 tratamientos, el 2 resulto ser significativamente mejor ($P < 0.0001$) en peso final, mientras que el tratamiento 1 presento mayor rendimiento en canal y consumo de alimento, el 3 resulto ser el 3^{er} alimento mejor en peso, rendimiento y consumo, el tratamiento 4 resulto ser el que obtuvo el menor peso tanto en rendimiento como en consumo. En cuanto a la temperatura se encontró alta significancia ($P < 0.0059$) con la temperatura de la noche.

Cabe destacar que económicamente resulto ser mejor el tratamiento 1, en segundo lugar el tratamiento 3, seguido por el 2 y en ultimo lugar el 4.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- ◆ **Aghina, C. 1999. "Cría del conejo". Guías de agricultura y ganadería. Ediciones CEAC. Barcelona, España.**
- ◆ **Baselga, M.I., Blasco, M.A., 1989. "Mejora genética del conejo de producción de carne". Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.**
- ◆ **Buxade, C.C. 1996. Zootecnia bases de producción animal. "Producciones cunícolas y avícolas". Tomo X editorial Mundi-prensa. Barcelona, España.**
- ◆ **Carrizo, M.J. 2002. "Utilización de la fibra en alimento para cunicultura". Revista cunicultura: volumen 27 N° 155. Edita la real escuela de avicultura. (Publicación bimestral). España.**
- ◆ **Castelló, S. 2000. "Anuario de cunicultura". Complemento de la revista cunicultura. Edita la real escuela de avicultura. Madrid, España.**
- ◆ **Carro, M.D. Ranilla, M.J. "Aditivos y antibióticos: Situación y perspectivas." Revista cunicultura, volumen 27 N° 157. Edita la real escuela de Avicultura. Madrid, España.**
- ◆ **Cheeke, P.R. 1995. "Alimentación y nutrición del conejo". Editorial Acribia. Zaragoza España.**
- ◆ **Castellanos, E.A.F., Kirchner, S.F.R., Usami, O.C.R., Paulin, T.N., López, G.E., Solís, C.G., Avalos, M.R., 2000." Manuales para la producción agropecuaria; serie "Conejos". 7ª reimpresión. SEP editorial Trillas. México.**

- ◆ Cortes, R.R. 1978. "Estudio cuantitativo de canales (*Oryctolagus cuniculus*)". Tesis de licenciatura: Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia. UACh. México.
- ◆ Cross, J.M. 1979. "Cría y explotación del conejo". Editorial GEA. 7ª edición Barcelona, España.
- ◆ Friedich, N. 2001. Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. "crianza de conejos". Editorial Iberoamerica. México.
- ◆ Decoux, M. 2002. "Fabricación de pienso para conejo". Revista cunicultura: volumen 27 N° 155. Edita la real escuela de avicultura. (Publicación bimestral). Madrid, España.
- ◆ Del Rio, M.R. 1998. "Evaluación del peso y rendimiento de la canal en conejos de las razas: Nueva Zelanda blanco, California, Chinchilla y sus híbridos". Tesis de licenciatura: Medico Veterinario Zootecnista. UNAM. México, D.F.
- ◆ De Blas, B.C. 1984, "Alimentación del conejo" 2ª. Edición editorial mundiprensa. Madrid, España.
- ◆ Fragoso, H.D. 1993. "Evaluación de la canal de conejo". Tesis de licenciatura: Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia. UACh, México.
- ◆ Ferrer, P.J., Arribas, V.J., Roca, T. 1991. "El Arte de Criar Conejos". Editorial Aedos. Barcelona, España.

- ◆ **Gutiérrez, R.A.M. 1997. "Cría y explotación del conejo doméstico para la producción de carne en el municipio de Maravatio Michoacán; Tesis de licenciatura: Medico Veterinario Zootecnista. UNAM. México.**

- ◆ **Godinez, A. 1987. "La cunicultura como una alternativa de solución en la alimentación nacional". Situación y perspectivas de la cunicultura en México, UACh, México.**

- ◆ **Juárez, A.M., Morales A.M.A. 2002. "Casos Clínicos de diarreas en Granjas Cunícolas en México". Memorias del II Ciclo internacional de conferencias en cunicultura empresarial. (24-26 de octubre) UACh. México.**

- ◆ **Lebas, F. 1984. "El conejo": cría y patología. Editorial FAO. Roma Italia.**

- ◆ **Lebas, F. 1986. "El conejo": cría y patología. Editorial FAO. Roma Italia.**

- ◆ **Lebas, F. 1989. "El conejo": cría y patología. Editorial FAO. Roma Italia.**

- ◆ **Lebas, F. 1990. "El conejo": cría y patología. Editorial FAO. Roma Italia.**

- ◆ **Merino, J. 1976. "Programa Presidencial de Fomento a la Cunicultura en la Zona Ixtlera". México..**

- ◆ **Mendoza, A. M. B. 2001. "Situación de la cunicultura en México". Memorias del 1^{er} ciclo de conferencias internacional sobre cunicultura empresarial (del 7-8 de septiembre).**

- ◆ **Martínez, C.M.A 1993." Cunicultura". Edita, UNAM. México, D.F.**

- ◆ **Martínez, N.R. 1997. "Evaluación de dos tipos de alimento comercial durante el periodo de engorda en conejos Nueva Zelanda": Tesis de licenciatura: Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia. UACh. México.**
- ◆ **NRC, 1977. National Research Council. Nutrient requirements of Rabbits fed. Washington, D.C.**
- ◆ **Ortiz, H.J.A. 2001. "Evaluación del rendimiento y calidad de canales de conejos de aptitudes cárnicas y aptitudes peleteras". Tesis de Licenciatura: Médico veterinario Zootecnista. UNAM. México, D.F.**
- ◆ **Pérez, P.A.S. Sánchez, P.J.A. 1993. "Manual de cunicultura". Editorial albastros. Argentina.**
- ◆ **Piña, M.R., 1994. "Evaluación del comportamiento productivo y económico de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) durante la etapa de engorda bajo tres dietas comerciales". Tesis de licenciatura: Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de San Nicolás de Hidalgo. Tarimbaro Michoacán, México.**
- ◆ **Padrón, C.E., 1996. "Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. Editorial trillas. México.**
- ◆ **Razo, P.A.G. 2000. "Comportamiento alimenticio del Conejo". Monografía. UAAAN. México.**
- ◆ **Surdeu, W. 1989. "Producción de Conejo". 2da Edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid España.**

- ◆ Stebbing, L. 1991. "Aseguramiento de la calidad". El cambio a eficiencia y la competitividad. Editorial, continental, México.
- ◆ Scheelje, R. Heinrich, N. 1976. "conejos para carne" 2da Edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- ◆ Sobrel, W.H. 1980. "Alimentos y Nutrición". 2^{da} Edición. Colección de libros TIME-LIFE. México.
- ◆ Solís, C.J. 1996. "Alimentos de gazapos y conejos de engorda". Memorias del 1^{er} seminario internacional de cunicultura. (29 de febrero y 1 de marzo) UACh, México.
- ◆ Torres, S.J. 1995. "Estudio de factibilidad económica para la instalación de una granja productora de carne de conejo". Tesis de licenciatura: Ingeniero en alimentos. UNAM. México.
- ◆ Templeton, G. 1976. "Cría del conejo doméstico". 2^{da} edición, editorial continental. México.
- ◆ Templeton, G. 1992. "Cría del conejo doméstico". Vigésimo cuarta reimpresión, editorial continental. México.

ANEXO 1.

Tabla 3. Análisis de varianza para la variable de respuesta peso.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P>F
TRAT	3	2386392.00	795464.00	11.6469	0.0001***
ERROR	16	1092776.00	68298.50		
TOTAL	19	3479168.00			

***significativo al 0.0001%.

C.V. = 13.59%

Tabla 4. Prueba de comparación múltiple de medias por el método de tukey con $\alpha=0.0001$ para la variable de respuesta peso.

Nº.	TRATAMIENTO	MEDIA	
2	HACIENDA	2127.50	A
1	PURINA	2087.50	A
4	MALTA	2077.50	A
3	AVIMSA	1232	B

Tabla 5. Análisis de varianza para la variable de respuesta rendimiento.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P>F
TRAT	3	966358.00	322119.343750	14.8127	0.0001
ERROR	16	347938.00	21746.125000		
TOTAL	19	1314296.00			

C.V. = 15.04%

Tabla 6. Prueba de comparación múltiple de medias por el método de tukey con $\alpha=0.0001$ para la variable de respuesta rendimiento.

Nº.	TRATAMIENTO	MEDIA	
1	PURINA	1156.25	A
2	HACIENDA	1032.50	A
4	MALTA	997.50	A
3	AVIMSA	560.00	B

Tabla 7. Análisis de varianza para la variable de respuesta consumo.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P>F
TRAT	3	8735760.00	2911920.00	200.5923	0.0001
ERROR	157	2279108.00	14516.611328		
TOTAL	160	11014868.00			

C.V. = 23.24%

Tabla 8. Prueba de comparación múltiple de medias por el método de tukey con $\alpha=0.0001$ para la variable de respuesta consumo.

Nº.	TRATAMIENTO	MEDIA	
1	PURINA	898.9286	A
2	HACIENDA	457.1429	B
4	MALTA	385.5952	C
3	AVIMSA	294.4286	D

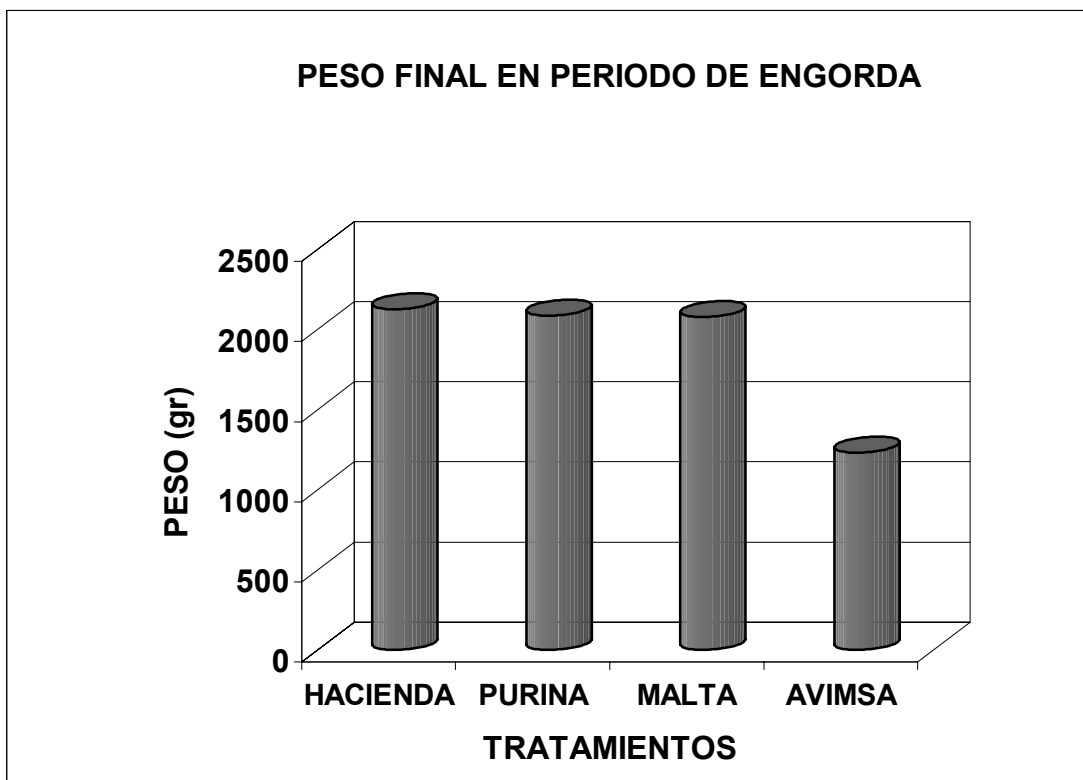
Tabla 9. Análisis de varianza para regresión múltiple para temperatura mañana, tarde y noche en la variable de respuesta consumo.

F.V	G.L	S.C	C.M	F	P>F
REG	3	254922.421643	84974.140548	2.8579	0.049
ERROR	38	1129854.364072	29733.009581		
TOTAL	41	1384776.785714			

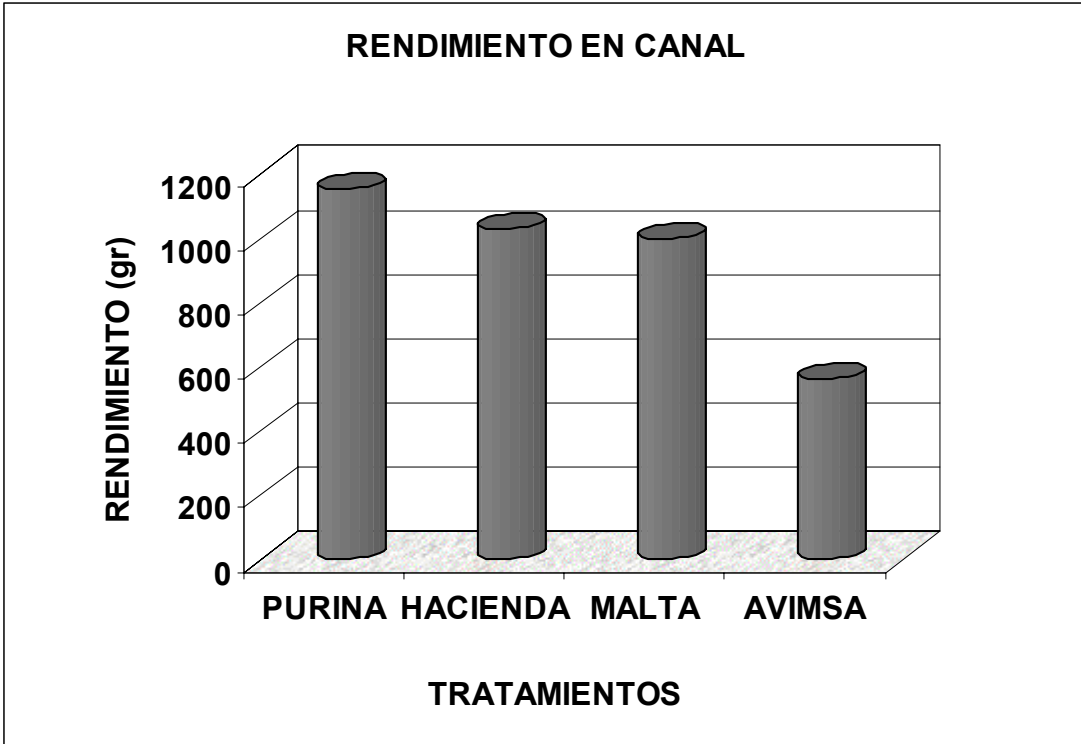
Tabla 10. Valores de t calculada y niveles de significancia observados.

COEFICIENTE	ESTIMADORES	tc	p
B 0 Ordenado al margen.	889.950374	3.348066	0.002190
B 1 Temp. mañana.	13.413024	0.872088	0.607290
B 2 Temp. tarde.	18.038702	1.788649	0.078150
B 3 Temp. noche.	-33.584371	-2.917200	0.005990**

Grafica 1.



Grafica 2.



Grafica 3.

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO POR DIA

