

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

HARINA DE RAIZ DE CALABACILLA LOCA (CUCURBITA FOETIDISSIMA H.B.K.)
EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS

EDMUNDO MORALES ZUÑIGA

T E S I S

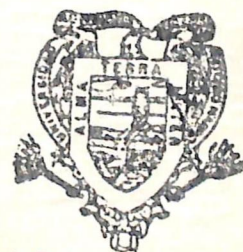
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

ESPECIALIDAD CIENCIA ANIMAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA

1 9 7 9



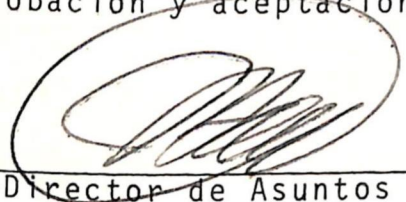
BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.

13020

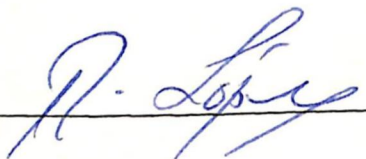
HARINA DE RAIZ DE CALABACILLA LOCA (Cucurbita foetidissima H.B.K.)
EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS

Tesis preparada por Edmundo Morales Zúñiga, como requisito parcial
para optar al grado académico de Maestro en Ciencias.

Aprobación y aceptación:



SubDirector de Asuntos de Postgrado

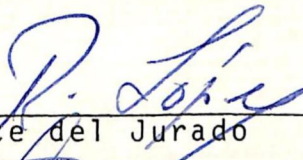


Asesor

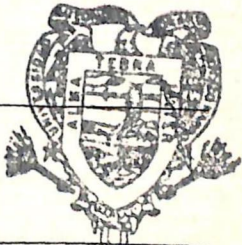
7 de Agosto, 1979

Fecha

Comité Examinador:



Presidente del Jurado



BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.M.A.N.

RECONOCIMIENTOS

El autor agradece infinitamente a el Colegio de Graduados de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" la subvención otorgada para la realización de Estudios de Postgrado como alumno de tiempo completo, así como a la Dirección de Investigación por el subsidio para llevar a cabo el presente estudio.

Es grande la gratitud del autor hacia el Dr. Ramiro López Trujillo por la invaluable asesoría recibida, ya que su espíritu de investigación, sometido a rigurosa prueba al heredar un proyecto desconocido, fue determinante para la realización de esta tesis.

Al Ing. M.S. Efraín Castro Gil por la aportación de la idea medular de esta investigación, muchas gracias. Así mismo al Ing. Hugo Arzola Alvarez por su buena disposición en correr los análisis estadísticos de los datos surgidos durante el estudio, y a la señorita Myrna Julieta Ayala Ortega por el trabajo mecanografiado.

A la persona que primero me inquietó a hacer estudios de Postgrado y que con su tolerancia, paciencia e inteligencia fue y es la principal razón de este trabajo: mi esposa Gloria Estela a quien es dedicado.

Es sincero mi agradecimiento para todas aquellas personas, peones y/o profesionistas que en alguna forma estuvieron relacionadas con el trabajo realizado desde la siembra de calabacilla hasta la refrigeración de las canales de gazapos sacrificados al finalizar el experimento.

BIOGRAFIA

- 27 de Febrero de 1947 - Nacido en Parral, Chihuahua.
- Sept. 1966 - Agosto 1971 - Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Sept. 1971 - Sept. 1974 - Maestro de tiempo completo y SubDirector honorario C.E.T.A. No. 6, Molango, Hgo.
- Sept. 1974 - Sept. 1976 - Maestro de tiempo completo en el C.E.T.A. No. 20, Río Grande, Zac.
- Sept. 1976 - Agosto 1978 - Estudiante de tiempo completo en el Colegio de Graduados de la UAA "AN".
- Agosto 1978 a la fecha - Maestro Investigador del Colegio de Postgraduados de la Escuela Superior de Zootecnia. UACH Departamento de Ecología y Manejo de Pastizales.

COMPENDIO

La calabacilla loca, Cucurbita foetidissima H.B.K. es una planta cuyas ~~importantes~~ características como factor de desarrollo en zonas áridas han sido planteadas desde hace más de quince años, a pesar de ello es contrastante la escasa información acerca de su cultivo y aprovechamiento; la proteína y aceite de gran calidad abundan en su semilla, la raíz contiene grandes cantidades de almidón y sus hojas son ricas en proteína, además su natural abundancia como planta silvestre y perene en dichas zonas permite pensar en su factible, fácil y provechoso cultivo.

no es fácil extraerla

Con el propósito de evaluar el almidón contenido en su raíz, como sustituto del de granos usados en la alimentación animal, se llevó a cabo un estudio en las instalaciones cunícolas de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"; en el que se emplearon 20 hembras primerizas y 4 machos adultos raza Nueva Zelanda Blanco. Los tratamientos se constituyeron al sustituir 0, 10, 20 y 30% de sorgo por harina de raíz de C. foetidissima H.B.K. También se incluyó un tratamiento a base de alimento comercial para conejos.

El estudio se dividió en las siguientes etapas:

Gestación: Comprendida desde el día que se montaron hasta el parto de las conejas. Se registraron las siguien-

tes variables: Consumo de alimento, peso al inicio, a 15 y a 27 días de la gestión, peso y número de gazapos nacidos y días de gestación.

Lactación: Inició a partir del parto y terminó al 45 avo. día de edad de las camadas, las variables estudiadas fueron: Consumo semanal de la camada, pérdidas de gazapos durante su lactación y peso semanal y al destete de gazapos y peso al destete de las reproductoras.

Postdestete: Durante esta etapa se registraron las mismas variables antes mencionadas pero referidas solo a la camada, y también el peso de las canales de los gazapos sacrificados. Esta etapa comprendió de los 46 a los 60 días de edad de los gazapos.

Los resultados obtenidos muestran que durante gestación, lactación y postdestete, los cinco tratamientos fueron estadísticamente no diferentes en cuanto a las variables estudiadas. Por lo tanto, se puede concluir que la inclusión de harina de raíz de Cucurbita foetidissima J.B.K., sustituyendo al sorgo en raciones para conejos resulta factible nutricionalmente.

*Ex xp minerales
+ dieta comercial*

Y que esta harina tiene atributos para ser usada en la alimentación animal sin causar toxicidad. ?

INDICE

	Página
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE	ix
INDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	10
Materiales	10
Animales	10
Dietas	11
Métodos	11
Etapas Experimentales	13
Gestación	14
Lactación	15
Postdestete	15
Análisis Estadístico	15
RESULTADOS Y DISCUSION	17
Gestación	17
Lactación	21
Postdestete	26
CONCLUSIONES	34
LITERATURA CITADA	35
APENDICE	37
Obtención de las raíces de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K.	38
Obtención de la harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K.	39
Cuadros con información experimental básica	40

INDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Proporción de las distintas partes de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K.	5
2	Análisis químico de las partes de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K.	6
3	Análisis químico de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K.	8
4	Diets utilizadas en el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	12
5	Promedios de las variables respuesta en la etapa de gestación. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos	18
6	Promedios ajustados de las variables respuesta en la etapa de lactación. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	22
7	Promedios ajustados de las variables respuesta en la etapa de postdestete. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	28

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

Cuadros		Página
8	Consumo por coneja durante 30 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos nacidos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	41
9	Peso de conejas a 27 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos nacidos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	42
10	Aumento de peso de conejas durante 27 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable consumo en 30 días de gestación. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	43
11	Aumento de peso de conejas durante 27 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable peso de camadas al nacimiento. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	44
12	Peso vivo de camadas a la primera semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de una semana. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	45
13	Peso vivo de camadas a la segunda semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de dos semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	46
14	Peso vivo de camadas a la tercer semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de tres semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	47

15	Peso vivo de camadas a la cuarta semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de cuatro semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	48
16	Peso vivo de camadas a la quinta semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de cinco semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	49
17	Peso vivo de camadas a la sexta semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de seis semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	50
18	Consumo por coneja durante la primera semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de una semana. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	51
19	Consumo por coneja durante la segunda semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de dos semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	52
20	Consumo por coneja durante la tercera semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de tres semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	53
21	Consumo por coneja y camada durante la cuarta semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de cuatro semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	54

22	Consumo por coneja y camada durante la quinta semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de cinco semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	55
23	Consumo por coneja y camada durante la sexta semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de seis semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	56
24	Peso de camadas a la octava semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de ocho semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	57
25	Consumo promedio por gazapo durante las semanas séptima y octava (postdestete) y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos nacidos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	58
26	Consumo promedio por gazapos durante las semanas séptima y octava (postdestete) y su análisis de covarianza, utilizando como covariable peso de camadas al nacimiento. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	59
27	Promedio de variables registradas para gazapos y conejas en diferentes etapas del ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	60
28	Valores del promedio semanal del consumo de alimento y número y peso de gazapos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	61

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Comportamiento del peso promedio de conejas en distintas fechas durante el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	20
2	Comportamiento semanal desde nacimiento, del peso vivo promedio de gazapos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	25
3	Promedio diario del consumo de alimento referido a gazapos en el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	27
4	Porcentaje de sobrevivencia de gazapos en distintas fechas: 1.- Nacimiento; 2.- Quince días; 3.- Treinta días; 4.- Cuarenta y cinco días; 6.- Sesenta días.- Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	32
5	Comportamiento del número de gazapos por semana en los tratamientos empleados en el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de <u>Cucurbita foetidissima</u> H.B.K. en raciones para conejos.	33

INTRODUCCION

Conocidos son los datos respecto a la explosión demográfica y su secuela de escasez de alimentos y con ello la peor de las crisis energéticas: la del hambre. Más de 200 millones de personas están actualmente subalimentadas; ésta cantidad representa, aproximadamente el 5% de la población mundial estimada para 1978 (Anónimo, 1977).

En México, donde se registran fuertes incrementos anuales de población (Anónimo, 1964), es evidente la necesidad de que la cría de animales se apoye menos en el consumo de granos susceptibles de utilización directa por el hombre. Así pues, se hace necesario explorar las posibilidades de utilizar productos vegetales, por los que no compite el hombre, para la producción de alimentos de alta calidad.

Aún cuando en las zonas áridas la escasez de agua tiende a limitar la diversidad y producción vegetales, existen especies que son capaces de reproducirse y presentan la posibilidad de ser aprovechadas en la alimentación humana y animal. Tal es el caso de la calabacilla loca (Cucurbita foetidissima H.B.K.): planta silvestre, perene y abundante en zonas áridas, cuya raíz tuberosa alcanza entre 50 a 70 kg de peso y contiene hasta 65% de almidón (Berry y col. 1976).

En este trabajo se exploró la posibilidad de utilizar el almidón contenido en la raíz de calabacilla loca para sustituir a granos que son usados en la alimentación del ganado. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la sustitución de diferentes niveles de sorgo por harina de raíz de calabacilla en raciones para conejos durante su gestación, lactación y postdestete.

El experimento se condujo en las instalaciones dedicadas a la explotación cunícola de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", utilizando 20 hembras y 4 sementales raza Nueva Zelanda Blanco; la fecha de inicio fue en la primera quincena de abril de 1978, teniendo una duración de 110 días.

REVISION DE LITERATURA

Recientemente se ha demostrado (Felger y Nabhan, 1976) que las plantas del desierto son capaces de multiplicar al máximo la energía química existente en sus semillas y raíces; además han evolucionado tan estratégicamente para afrontar los rigores extremos de su medio ambiente, que muchas fructifican en un espacio de tiempo relativamente corto, por lo que se podrían aprovechar en cultivos rápidos y economizadores de energía, a la vez que requieran pocos o ningún riego permitiendo incorporar a dichos cultivos tierras que por considerarse improductivas se encuentran ociosas.

Un ejemplo de esta estratégica evolución es el gran desarrollo de la raíz de algunas especies xerófitas de Cucurbitaceas, lo que les ha permitido una naturaleza perene y un modo de reproducción predominantemente vegetativa, reduciendo la variación genética y aumentando la resistencia a sequías y heladas (Bemis y Whitaker, 1964).

Trabajando con Cucurbita foetidissima H.B.K., Zabcik (1950) reporta que esta es una planta resistente a bajas temperaturas, altamente resistente a plagas típicas de las zonas donde crece y sus semillas contienen un promedio de 28.46% de aceite y 31.98% de proteína.

Por otro lado, Bailey (1943) menciona que C. foetidissima H.B.K. es encontrada creciendo en duro y agotado suelo seco en Nebraska, Missouri, Kansas, Colorado, Utah, Nevada, Texas, New Mexico, California y en México hasta el sur de Guanajuato.

C. foetidissima H.B.K. crece rústica y silvestre en áreas juzgadas improductivas y ha sido considerada la planta que mayores posibilidades ofrece de desarrollo como fuente de alimento en las zonas áridas y semiáridas; ya que es rica en proteína, aceite y almidón que pueden ser utilizados como alimento para humanos y ganado, así como para propósitos industriales, siendo consecuentemente enormes los beneficios que se alcanzarían al desarrollarla como un cultivo (Curtis, 1974; Bemis y col. 1975).

Se han efectuado estudios en los que se considera tanto la proporción del peso de los tejidos que constituyen la parte verde de la planta como el fruto y la semilla, lo que se muestra en el Cuadro 1. Un análisis químico más amplio y detallado de todas las partes de la planta es presentado en el Cuadro 2.

Rhem y col. (1957), encontraron que todas las partes de la planta, excepto la semilla, contienen uno o más compuestos excesivamente amargos, pero estos son efectiva-

Cuadro 1. Proporción de las distintas partes de Cucurbita foetidissima H.B.K.

Partes	Peso seco %
Guías - - - - -	100
Hojas - - - - -	61
Tallos - - - - -	39
Fruto - - - - -	100
Pulpa - - - - -	56
Semilla completa - - - - -	44
Semillas - - - - -	100
Cáscara de semilla - - - - -	36
Semilla descascarada - - - - -	64
Raíz - - - - -	100
Componentes no amiláceos - - - - -	35
Almidón - - - - -	65

(de Berry y col., 1976).

Cuadro 2. Análisis químico de las partes de Cucurbita foetidissima H.B.K.

Material analizado	Humedad	Prot. Cruda	Grasa	Fibra	Lignina	Ceniza	Carbohidratos por diferencia
-----%-----							
GUIAS							
Plantas completas	3.79	12.9	1.14	28.0	3.53	22.9	35.0
Hojas	4.74	17.0	5.60	22.5	3.23	28.5	26.4
Tallos	3.96	11.2	1.28	43.5	5.52	17.5	26.3
FRUTO							
Pulpa	1.16	30.1	1.99	27.7	4.33	14.2	26.9
Semilla completa	4.94	32.9	33.0	35.1	20.0	3.06	0.0
Testa	7.04	20.5	1.34	82.5	38.2	1.04	0.0
Almendra	4.94	37.5	48.0	6.85	0.72	4.16	3.40
Almendra (grasa extraída)	4.13	75.0	0.98	11.8	2.31	7.64	4.58
RAIZ							
Raíz completa	5.40	15.1	0.69	15.8	3.30	3.82	64.6
Almidón de raíz	6.18	0.91	0.07	0.09	0.0	0.13	98.8

(de Berry y col., 1976).

mente removidos durante el procesamiento de las raíces para obtener el almidón, ya que son muy solubles en el agua.

Otras investigaciones respecto al análisis químico de la raíz de C. foetidissima H.B.K., han señalado un abundante contenido de almidón y no poca proteína, como se muestra en el Cuadro 3; los datos provienen de raíces de tres años de edad.

El aislamiento del almidón en cantidades potencialmente comerciales ha sido reportado por Berry y col. (1976) mismos que también mencionan que el almidón es almacenado en abundancia en la raíz de dos especies de Cucurbitaceas: C. foetidissima y C. digitata.

Berry y col. (1978), determinaron que el polvo de la raíz entera de C. foetidissima contiene un 3.2% de azúcares, de los cuales, la sucrosa es la azúcar predominante (77.2%) mientras que la glucosa y la fructosa existen en menores cantidades (10.0 y 12.8%). El contenido de almidón fue de 54.5% y el de lignina 4.8%.

Las comunidades humanas que habitan las zonas áridas de México se encuentran ante un problema considerable para incrementar su consumo de productos animales, por lo que se requiere investigar la utilización de especies vege-

Cuadro 3. Análisis químico de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K.

	Porcentajes en base a M.S.
Proteína cruda	16.0
Grasa	1.5
Extractos libres de nitrógeno	65.0
Cenizas	2.6
Fibra	9.4
Peso seco	30.0

(de Curtis y Rebeiz, 1974).

tales que por su adaptación sean abundantes en dichas zonas y, además, representen un potencial como fuente de alimento para el ganado. En este ensayo se emplearon conejos dada su versatilidad en cuanto a consumir diferentes clases de alimentos (N.R.C., 1977), a su corto período de gestación y rápido crecimiento y preparado para sacrificio. Lo anterior no eliminaría, la posibilidad de que la harina de raíz de C. foetidissima pueda constituir también un ingrediente en raciones para monogástricos y rumiantes.

Las buenas perspectivas que ofrece la C. foetidissima como un nuevo cultivo en las zonas áridas cuyos requerimientos de agua y nutrientes así como culturales son mínimos, aseguran una actividad más para las comunidades humanas localizadas en regiones con ecología propia para la planta, así como la producción de alimento para ganado por el cual el hombre no competiría, como sucede con otros cultivos.

En virtud de los conocimientos respecto al tema del presente trabajo resumidos en la revisión de literatura, y dado el objetivo del mismo se planteó la siguiente.

Hipótesis: La harina de raíz de C. foetidissima puede sustituir hasta el 30% del cereal en raciones para conejos.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Los tratamientos a probar se constituyeron al sustituir 0, 10, 20 y 30% de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. incluyéndose además, un quinto tratamiento que consistió en una dieta comercial. Estas dietas fueron suministradas a conejos durante las etapas de gestación, lactación y postdestete. El experimento comprendió del 10 de abril al 10 de agosto de 1978.

Materiales

Se usaron 24 jaulas para conejos, construídas con alambre galvanizado, de las siguientes dimensiones: largo 70 cm, ancho 60 cm, y alto 50 cm. Estas estaban provistas de bebederos y comederos constituídas por latas de leche en polvo para infantes, a las que se les eliminó el borde-base de la tapa. Los nidales de que se dispuso eran del tipo convencional construídos con triplay de 1/4" y cuyas medidas fueron: largo 45 cm, ancho 30 cm, y alto 15 cm. Se utilizó una balanza con aproximación de 0.1 g para registrar el consumo diario de alimento y el peso al nacimiento y semanal de los gazapos. Las reproductoras se pesaron en una balanza con capacidad para 10 kg y aproximación de 5 g.

Animales. El estudio empleó un grupo de 24 animales adultos, 20 hembras y 4 machos. Las hembras, de 18 meses

de edad, eran primerizas y fueron seleccionadas de un grupo de 42 en base a peso, estado de salud y temperamento. Estas habían sido alimentadas con dieta comercial ad libitum y presentaban un peso que osciló, entre 3.53 kg a 4.52 kg. La fertilidad de los machos fue evidente, ya que formaban parte del pié de cría del conejar. Al principio del experimento todos los animales fueron desparasitados externamente, e internamente los que lo requirieron de acuerdo a resultados de los análisis coproparasitológicos practicados en el laboratorio de Patología Animal de la Red Nacional de Laboratorios de Diagnóstico ubicado en la ciudad de Saltillo, Coah. Las afecciones presentadas como sarna y diarrea fueron tratadas adecuadamente. Los machos se utilizaron en el experimento unicamente para cubrir a las hembras, observando solo sus características de líbido y fertilidad. Su alimentación no contempló el suministro de las dietas experimentales.

Dietas. La composición de las dietas experimentales y su análisis proximal aparecen en el Cuadro 4.

Métodos

El método de cultivo para obtener las raíces de C. foetidissima, así como el procedimiento empleado en la manufactura de la harina de éstas se describe en el apéndice. La mezcla de los ingredientes utilizados se realizó de la siguiente manera: la melaza fue calentada en "baño maría" para

Cuadro 4. Dietas utilizadas en el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Ingredientes	Nivel de sustitución			Dieta comercial	
	0	10	20		30
Sorgo grano molido	45.0	35.0	25.0	15.0	-
Harina de raíz de <u>C. foetidissima</u> H.B.K.	00.0	10.0	20.0	30.0	-
Harina de soya	24.5	25.0	25.0	25.4	-
Harina de alfalfa	25.0	24.5	24.5	24.1	-
Melaza de caña	4.0	4.0	4.0	4.0	-
Premezcla de vitaminas y minerales	0.5	0.5	0.5	0.5	-
Sal molida común	1.0	1.0	1.0	1.0	-
-----%-----					
Análisis proximal					
Proteína	19.30	19.20	19.50	17.60	17.0
Extracto etéreo	11.75	12.24	11.30	11.17	2.5
Fibra	6.99	7.04	7.70	7.01	14.0
Cenizas	7.34	8.24	6.78	8.16	6.0

facilitar su mezclado con la harina de soya a la que previamente se le habían agregado y mezclado la sal y la premezcla de vitaminas y minerales. Esto se realizó a mano en un recipiente de 40 cm de alto y aproximadamente 1 m de diámetro. A esta mezcla, usando pala y en piso de cemento, fueron agregados el sorgo y las harinas de alfalfa y raíz de calabacilla. De esta manera se obtuvieron cuatro mezclas alimenticias, de acuerdo a los niveles de sustitución a probar, las cuales se peletizaron en la planta de Alimentos Balanceados de Industrias Conasupo, S.A., sita en la ciudad de Monterrey, N.L.

Etapas experimentales. Una vez asignados los tratamientos a los animales, se procedió a adaptarlos a las nuevas raciones mediante el remplazo de un 10% diario acumulativo de estas por el concentrado comercial. Acto seguido se decidió disminuir de 130 a 80 g, la cantidad de alimento diariamente ofrecido, ya que se consideró que los animales estaban sobrealimentados y podrían presentar fallas en la concepción.

Las cubriciones se iniciaron a partir del vigésimo tercer día de este período o sea cuando las hembras habían consumido por trece días consecutivos cantidades normales de las raciones experimentales. Permittedose únicamente un apareamiento por día por semental. En algunas ocasiones los

sementales fueron trabajados dos días consecutivos, permitiéndoles un descanso de igual magnitud. Cada macho cubrió las hembras de un bloque.

Gestación. Esta etapa inició para cada hembra el día que fue apareada, fecha en que se registró su peso. Quince días después se realizó la palpación para diagnosticar preñez, volviendo a registrarse su peso. En base a un diagnóstico positivo de preñez el alimento fue aumentado paulatinamente de 80 a 150 g.

Los nidales fueron colocados el vigésimo quinto día de gestación y un día después viruta de madera, de la utilizada para embalar, como cama. El vigésimo séptimo día de gestación se registró el peso de las gestantes por segunda ocasión; no fueron pesadas en fecha más cercana al parto para evitar el stress causado por manipulación. En la última fecha mencionada se les cortaron las uñas, que por el tipo de piso de la jaula les crecen demasiado, siendo molestas al animal y también con el fin de evitar daños a los recién nacidos.

Se tuvo bajo rigurosa observación durante día y noche a las conejas próximas al parto con el propósito de auxiliarlas al llegar éste. La ayuda consistió en evitar el canivalismo, frecuente en primerizas y limpiar y colocar a los gazapos en el nido, cuando así se requirió.

Además de los tres registros de peso mencionados, en ésta etapa se registró el consumo diario de alimento.

Lactación. El parto marcó el comienzo de ésta etapa, la cual terminó a los 45 días de edad de los gazapos. En ella se efectuó el registro de los siguientes datos: número de nacidos vivos, número de nacidos muertos, peso al nacimiento y semanal de la camada, consumo diario de alimento y pérdidas por muerte. Las camadas se destetaron a la sexta semana, registrándose en esta ocasión el último peso de las reproductoras.

Postdestete. Esta etapa se inicia el primer día de la séptima semana de vida de los gazapos, durante las dos semanas de su duración se registró el consumo diario de alimento de la camada. Así mismo se obtuvo: el peso vivo de las camadas a la séptima y octava semanas y las pérdidas por muerte de los gazapos. Cumplida la octava semana las camadas se ayunaron durante 24 horas, procediéndose después a su sacrificio previo registro de su peso vivo; una vez en canal se registró su peso.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos en este estudio fueron sometidos a análisis estadísticos bajo el diseño bloques al azar, con covarianza, la fuente de variación que se controló con el bloqueo fue el peso vivo inicial de

las hembras y el semental. Cuando el análisis indicó una diferencia significativa se hicieron pruebas de rango múltiple para la comparación de medias ajustadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los efectos de la sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K., en raciones para conejos, se presentan de acuerdo a las etapas en que se dividió el estudio.

Gestación.

En el Cuadro 5 se muestran las medias ajustadas de las variables estudiadas en esta etapa. Las diferencias entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas ($P \geq .05$) en todos los casos.

El consumo diario durante 30 días de gestación pudo haber estado restringido por tres factores: La palatabilidad de las dietas, su valor nutritivo y la capacidad estomacal del animal; lo anterior se apoya en las siguientes observaciones: las conejas del nivel 0% pudieron comer una mayor cantidad de alimento, sin embargo no fué así, posiblemente debido a que con la cantidad de alimento consumido llenaron sus requerimientos nutricionales. Parece existir cierta dilución de la dieta al incrementar el nivel de sustitución; ya que las conejas del nivel 10% tuvieron que aumentar su consumo para cubrir requerimientos. En las del nivel 20%, la distensión estomacal fue quizá lo que limitó el mayor consumo de una dieta más diluída, esto es aún más manifiesto en las del nivel 30% en las que la

Cuadro 5. Promedios de las variables respuesta en la etapa de gestación. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Variables	Niveles de sustitucion(%)				Dieta comercial
	0	10	20	30	
Consumo diario de alimento en 30 días de gestación (g) ¹	93	101	100	90	97
Peso a 27 días de gestación (kg) ¹ (Cor: # nacidos)	4.34	4.19	4.20	3.80	4.44
Aumento de peso en 27 días de gestación (g) ² (Cor: cons. aliment.)	784	507	663	559	609
Aumento de peso en 27 días de gestación (g) ³ (Cor: peso camada)	768	543	711	447	654
Peso de camadas al nacimiento (g)	310	415	360	388	305
Número de gazapos por camada	6.2	6.7	5.7	7.5	5.0

¹ Medias corregidas por número de gazapos nacidos.

² Medias corregidas por consumo de alimento en 30 días de gestación.

³ Medias corregidas por peso al nacimiento de las camadas.

sustitución quizá diluyó demasiado esta dieta y lo voluminoso y tal vez su menor platabilidad no permitió un aumento en el consumo diario de alimento. Como consecuencia estas conejas permanecieron más livianas, lo que se puede observar en la Figura 1 donde se muestra el peso promedio de las conejas en distintas fechas del ensayo. En esta Figura se observa que dichas conejas son las que mas peso perdieron en el período de adaptación a la dieta, o sea antes de la monta, quedando en segundo término las del 20%; en tercero las del 10%; en cuarto las del control y en quinto las que su peso se vió menos afectado, que son las de la dieta comercial como era de esperarse.

En relación al peso a los 27 días de gestación, también se observa, que este es menor a medida que aumenta la harina de raíz en las dietas (no considerando el nivel 10%); esto puede ser efecto de una menor digestibilidad y/o menor valor nutritivo de la harina de raíz. El peso a 27 días de gestación en conejas de nivel 10% pudo haber estado influenciado por el peso inicial ya que aunque es menor el nivel de sustitución las conejas presentan menos peso que las del nivel 20%.

Respecto a la variable aumentó de peso durante 27 días de gestación, aparece la misma tendencia a ser menor conforme aumenta el porcentaje de harina de raíz en las dietas. Aunque el nivel 10% merece nuevamente especial consideración pues los pesos correspondientes no concuerdan con

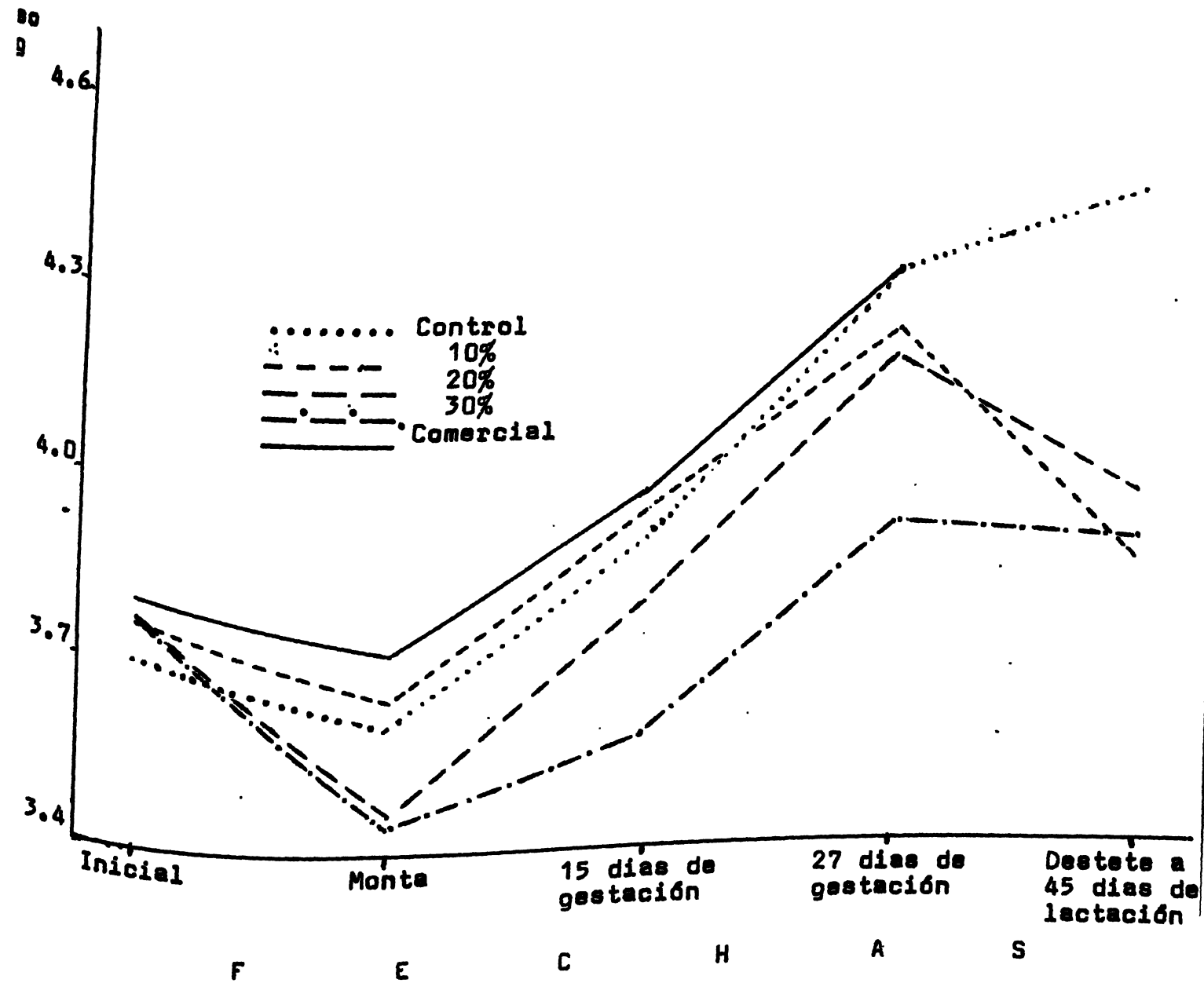


FIGURA 1. Comportamiento del peso promedio de conejas en distintas fechas durante el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

la explicación expuesta en relación al valor nutritivo del alimento, ya que su aumento fue menor que el del 20%, y puede decirse que la falta de aumento afectó el peso corporal de las conejas dado que parieron mayor número de gramos de gazapos.

Lactación

Los promedios ajustados de las variables de interés en la etapa que nos ocupa se pueden observar en el Cuadro 6. Las diferencias fueron estadísticamente ($P < .05$) significativas sólo para peso de las camadas de seis semanas de edad; variable en que la prueba de Duncan mostró que los tratamientos, dieta comercial y niveles 0, 10 y 20% de sustitución no son estadísticamente ($P > .05$) diferentes. Por otro lado, tampoco hubo diferencias estadísticas ($P > .05$) entre los tratamientos, dieta comercial y niveles de sustitución de 20 y 30%.

Los gazapos inician su alimentación sólida alrededor de la tercer semana de edad, por lo tanto el peso vivo de las camadas durante las tres primeras semanas, es debido solo a los nutrientes aportados por la leche materna.

La disminución del valor nutritivo de las dietas, conforme aumenta el nivel de sustitución, se refleja también en el peso vivo de los gazapos, el que disminuye en relación a la calidad del alimento. No obstante, en la segunda sema-

Cuadro 6. Promedios ajustados de las variables respuesta en la etapa de lactación¹. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Variables	Niveles de sustitución (%)				Dieta comercial
	0	10	20	30	
Peso vivo de las camadas					
Primera semana (kg)	.72	.84	.83	.76	.83
Segunda semana (kg)	1.43	1.45	1.46	1.27	1.39
Tercera semana (kg)	2.17	2.13	2.10	1.90	2.02
Cuarta semana (kg)	3.30	3.31	3.01	2.55	3.04
Quinta semana (kg)	4.81	4.56	4.44	3.34	3.80
Sexta semana (kg)	5.98	6.12	5.32	4.40	5.09
Consumo de coneja y camada					
Primera semana (kg)	1.39	1.30	1.26	1.41	1.14
Segunda semana (kg)	1.96	1.93	1.81	1.64	1.73
Tercera semana (kg)	2.02	2.10	1.60	1.68	1.77
Cuarta semana (kg)	2.39	2.73	2.06	2.25	2.36
Quinta semana (kg)	3.80	3.03	2.83	2.56	3.42
Sexta semana (kg)	3.70	3.25	3.46	3.95	3.33
	<u>2.54</u>	<u>14.34</u> 2.39	<u>12.02</u> 2.17	<u>12.49</u> 2.25	

¹Medias corregidas por el número de gazapos correspondiente a cada semana.

na las observaciones para los niveles 10 y 20% no aparecieron de acuerdo a lo expuesto; esto podría ser debido a que las madres de tales gazapos tal vez hayan translocado más nutrientes de su cuerpo para la síntesis de leche que las de los otros. Para la tercer semana la tendencia a bajar del peso vivo de las camadas a medida que aumenta la sustitución de harina por sorgo es ampliamente manifiesta.

El peso de los gazapos durante la cuarta, quinta y sexta semanas, es reflejo no solo de los nutrientes aportados por la leche, sino también de los del propio alimento sólido por ellos consumido.

No considerando, por el momento, el nivel 10% durante la cuarta y sexta semana, el peso vivo de los gazapos disminuye conforme se incrementa el nivel de harina de raíz en la ración, este efecto detrimental puede obedecer a la disminución del valor nutritivo y la palatabilidad conforme aumentó el nivel de sustitución, y la distensión gástrica que al llegar a su límite no pudo contener más alimento a una posible menor digestibilidad de las dietas proporcional a las cantidades de sorgo sustituidas.

El mayor peso de los gazapos del nivel 10% durante la cuarta semana puede obedecer a un mayor consumo en dicho nivel para la semana mencionada, en cambio el de la sexta semana, por corresponder a un consumo menor comparado con los

otros, sugiere una mejor digestibilidad y tal vez mejor valor nutritivo de esta dieta con 10% de sustitución.

El consumo en la tres primeras semanas es debido solo a la coneja y fue posiblemente influido por el peso, el apetito y la demanda de nutrientes durante la lactación que ha ya tenido cada hembra. El alto consumo de alimento por conejas en la dieta del 30% en la primera semana pudo deberse a que las misma forzaron al máximo su capacidad estomacal con el propósito de llenar requerimientos al consumir una dieta de muy bajo valor nutritivo, ésta asumción quizás sea válida también en la misma situación durante la sexta semana y tal vez para la tercera y cuarta semana en que los valores son más altos que el del nivel 20%.

Por lo demás, la tendencia a disminuir el consumo de las dietas está acorde con el incremento en los niveles de sustitución de sorgo por harina de raíz de calabacilla, lo que es muy claro principalmente en las semanas segunda y quinta.

El peso promedio por semana de los gazapos se presenta en la Figura 2, en la que se puede observar que el nivel 30% produjo constantemente menores pesos durante el ensayo. Para la sexta semana (última de lactación), el peso de los gazapos decreció de acuerdo al incremento en el porcentaje de sustitución conforme a la curva de la figura men-

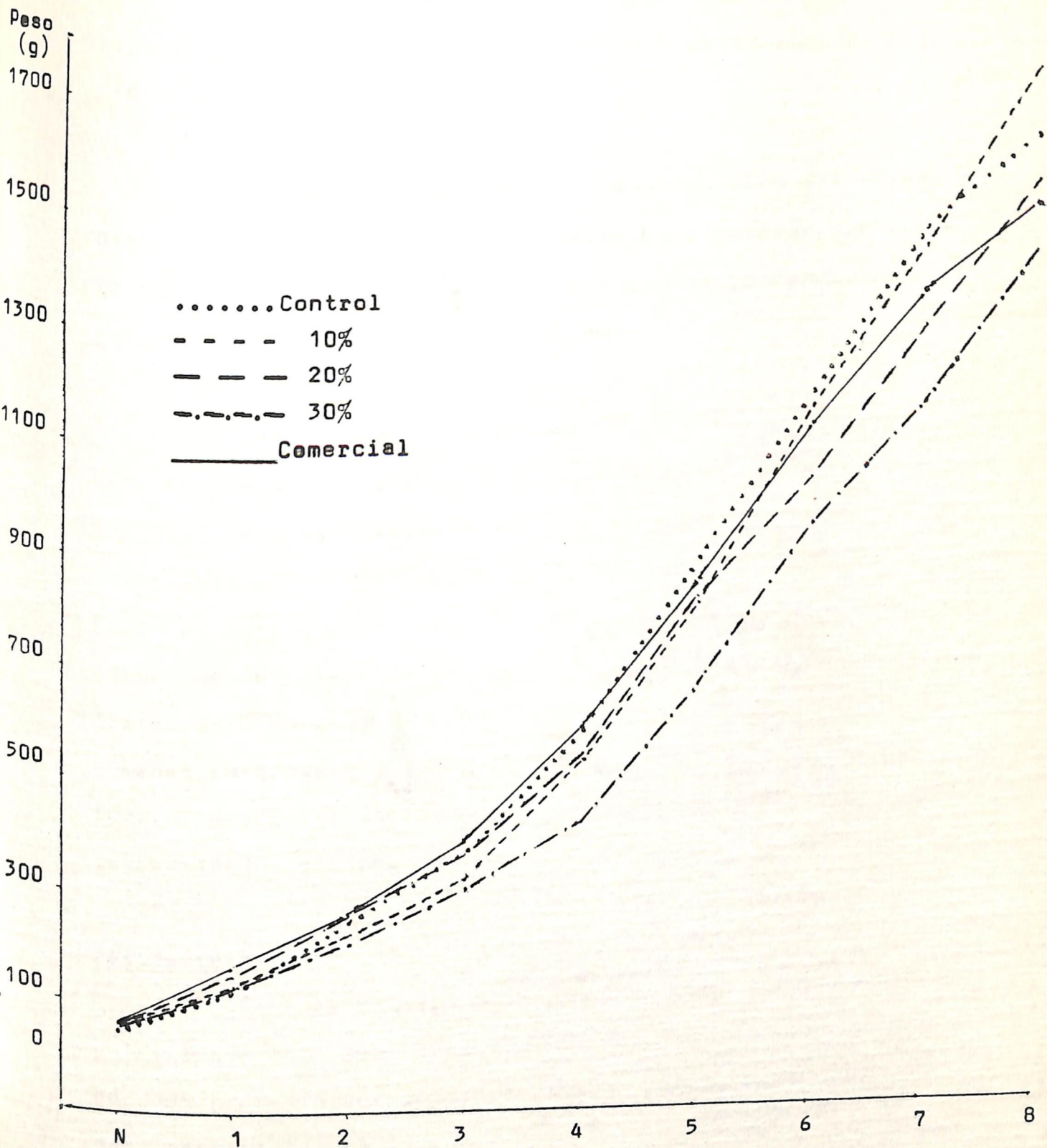


FIGURA 2. Comportamiento semanal desde nacimiento, del peso vivo promedio de gazapos. Ensayos de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

cionada ya que los datos del Cuadro 6 cambian por ser promedios ajustados.

La Figura 3 muestra el comportamiento del promedio diario del consumo de alimento referido a gazapos, es decir, la cantidad en gramos consumida por semana entre número de gazapos dividido por días de la semana.

Durante las seis semanas de lactación los consumos menores son para los tratamientos con harina de raíz, siendo más bajo en tres ocasiones el nivel 10%, e igualmente el 30%. Es notable el brusco cambio de la quinta a la sexta semana para la curva del consumo en el último nivel mencionado; tal situación pudiese obedecer quizá a que los animales en ese tratamiento no habían estado cubriendo requerimientos en las semanas anteriores, realizando durante la sexta semana un esfuerzo para evitar tal insuficiencia mediante el aumento en la cantidad ingerida.

Postdestete

Para esta etapa se analizaron datos relativos sólo a la camada como son: peso vivo a las ocho semanas de edad y consumo promedio por gazapo de las dos semanas de duración del postdestete, séptima y octava. Los promedios aparecen en el Cuadro 7. Su análisis de covarianza no reporta diferencias estadísticamente significativas ($P > .05$).

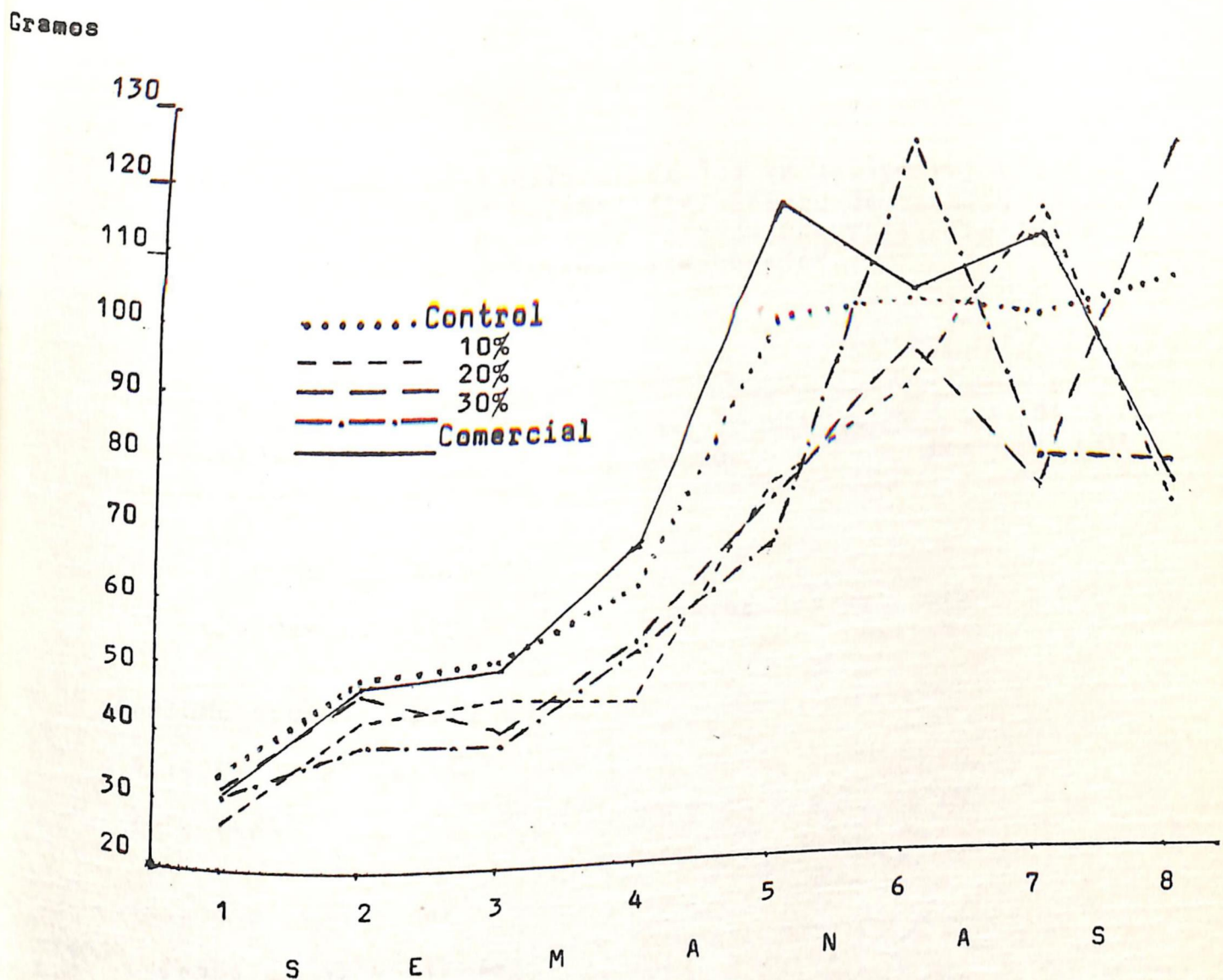


FIGURA 3. Promedio del consumo de alimento referido a gazapos en el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Cuadro 7. Promedios ajustados de las variables respuesta en la etapa de postdestete. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Variables	Nivel de sustitución				Dieta comercial
	0	10	20	30	
Peso vivo de las camadas de ocho semanas (kg) ¹	5.66	5.94	5.35	4.85	5.08
Consumo promedio por gazapos en el postdestete (kg) ²	1.52	1.33	1.45	1.06	1.36
Consumo promedio por gazapos en el postdestete (kg) ³	1.52	1.34	1.45	1.06	1.36

¹Medias corregidas por número de gazapos de ocho semanas.

²Medias corregidas por número de gazapos nacidos.

³Medias corregidas por peso de camadas al nacimiento.

El valor nutritivo y tal vez la digestibilidad siguen presentando tendencia a bajar en relación al aumento en los niveles de sustitución en las dietas. Tal efecto detrimental se observa en esta etapa para el peso de los destetados, el cual disminuye a medida que es mayor la cantidad de sorgo sustituida por harina de raíz.

La cantidad consumida de las dietas experimentales preparadas presenta la misma tendencia a ser menor cuanto mayor es la inclusión de harina de raíz.

Los valores para peso y consumo en el nivel 10%, nuevamente aparecen bastante alejados de la explicación dada a la tendencia que muestran los otros, aunado lo anterior a que son contradictorios entre sí, o sea que el mayor peso no está relacionado a un alto consumo, ésto sugiere una aparente mejor digestibilidad de este nivel comparándolo únicamente con el nivel testigo.

Lo anterior encuentra cierto apoyo al analizar la Figura 2 en la que es más recta la tendencia hacia arriba, del peso de los gazapos alimentados en el nivel 10% que de los otros, incluso a partir de la cuarta semana. La supuesta mejor digestibilidad podría explicar también el mayor peso con un menor consumo durante la sexta semana, según aparece en el Cuadro 6.

En relación a la Figura 3 en el área correspondiente al postdestete o sea durante la séptima y octava semanas es notable el descenso del consumo de la dieta con 30% de sustitución, lo cual se considera efecto del destete cumplidas las seis semanas de edad. Así mismo, el alto incremento de lo consumido, durante la octava semana en el nivel 20% pudiera ser debido al consumo compensatorio, pasado el stress del destete.

Por otra parte, en la misma figura el consumo durante la séptima semana, de la dieta con 10% de sustitución, presenta un marcado aumento mientras que los niveles 20 y 30% disminuyen y el 10% se mantiene.

Dicho aumento pudo haber influido en el mayor peso de los gazapos alimentados con la dieta de nivel 10%, registrado al final del ensayo.

Es menester aclarar que las suposiciones expuestas para explicar los resultados en el postdestete, no contemplaron los efectos debidos al ataque de diarreas sufrido por los animales que inició con la muerte de tres conejas del grupo alimentado con la dieta comercial. Estas muertes se registraron entre dos y cinco días antes de la fecha en que fueran destetadas. Debido a lo anterior, no se presenta en la Figura 1 el peso al destete de dichos animales. Principalmente a partir del destete se registraron pérdidas por diarrea en gazapos de los demás tratamientos, como se muestra en las Figuras 4 y 5.

El hecho de que en el grupo que consumía la dieta comercial iniciasen las diarreas, inclina a suponer que el ingrediente probado no fue la causa de tal afección. El mayor porcentaje de gazapos perdidos se registró en el nivel 30%, y pudo deberse a que como fue el grupo donde nacieron un mayor número de gazapos, éstos contaban posiblemente con menor resistencia por provenir de camadas más numerosas.

La dieta experimental en la que se fué incluyendo ha harina de raíz en distintas proporciones, resultó tan buena como las disponibles en el mercado según se deduce al comparar los resultados en relación a peso y consumo de la dieta control con los de la dieta comercial.

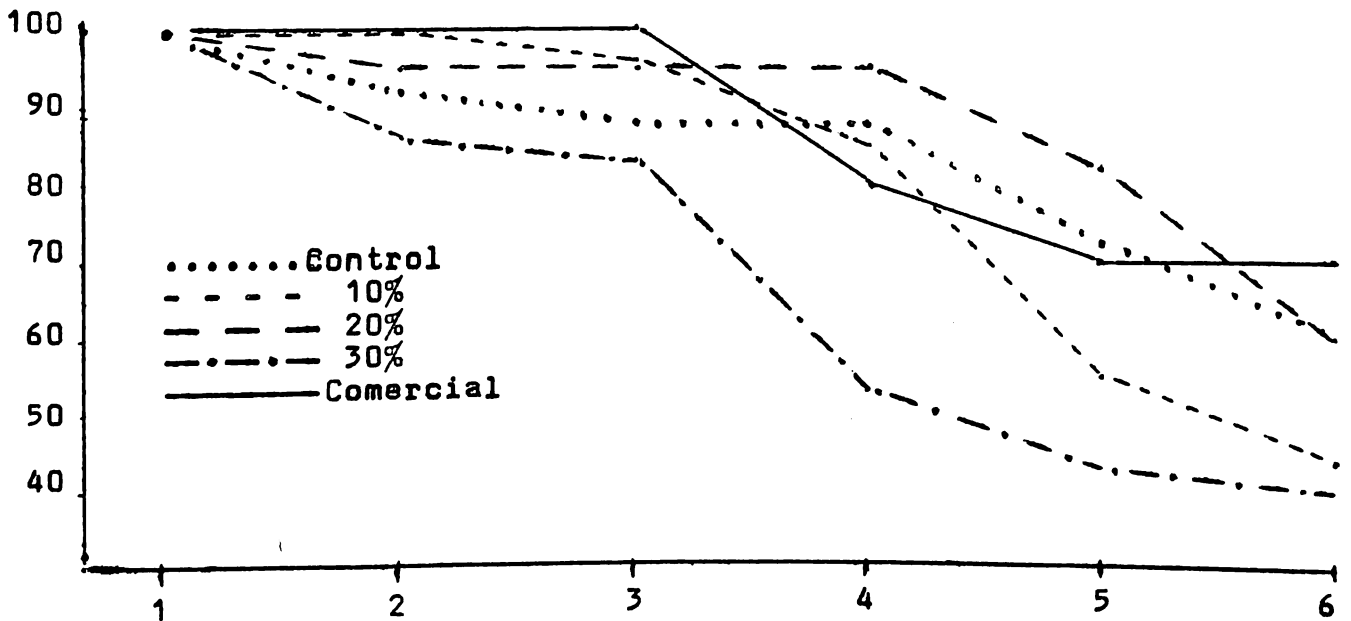


FIGURA 4. Porcentaje de sobrevivencia de gazapos en distintas fechas: 1.- Nacimiento; 2.- Quince días; 3.- Treinta días; 4.- Cuarenta y cinco días; 5.- Cincuenta y tres días; 6.- Sesenta días.- Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

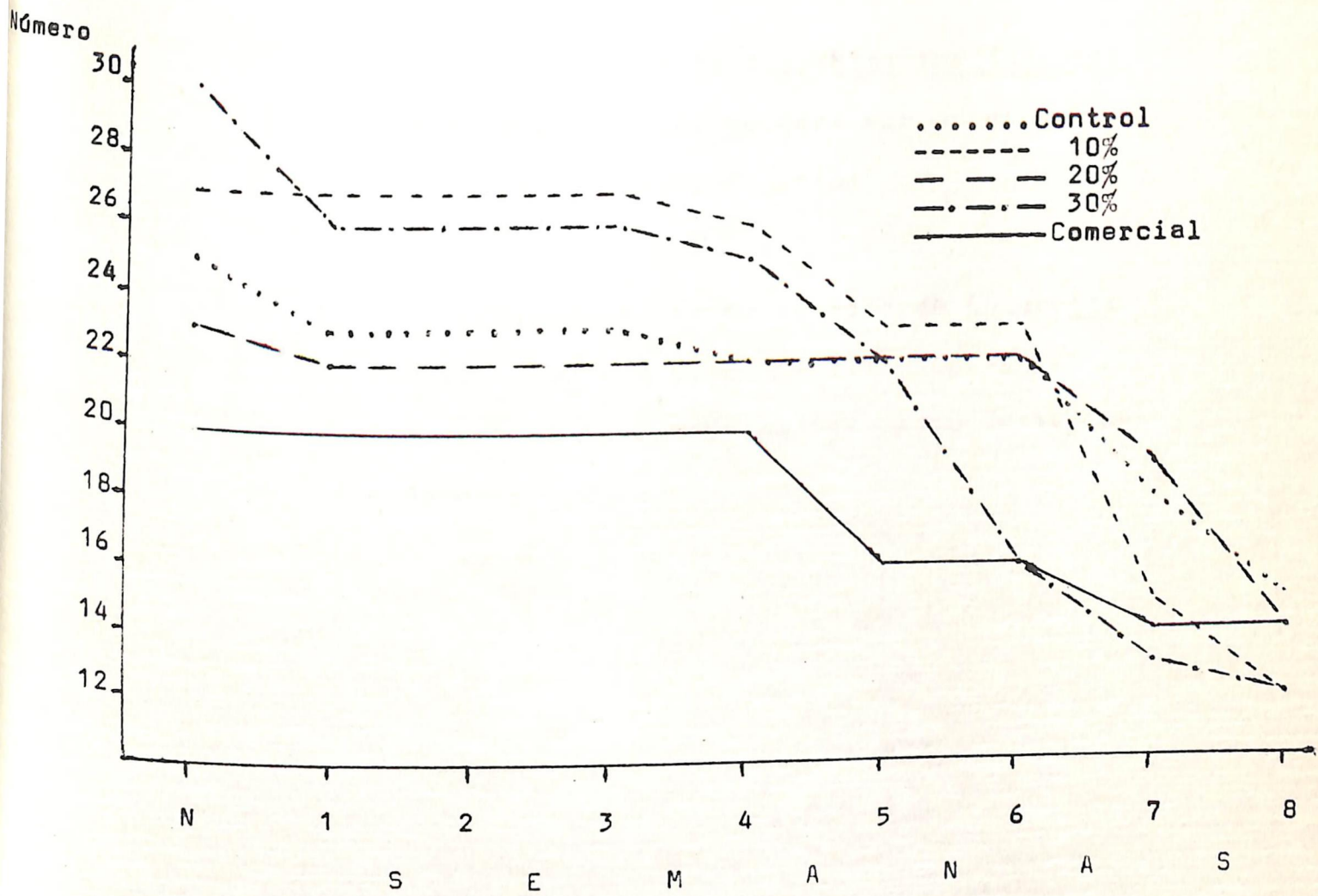


FIGURA 5. Comportamiento del número de gazapos por semana en los tratamientos empleados en el ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

CONCLUSIONES

1. La harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. posee atributos para ser usada hasta un 30% en alimentación animal.
2. La inclusión de harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en la alimentación de los conejos empleados no les causó toxicidad o daño.

LITERATURA CITADA

- Anónimo, 1964. México: The problem of people. Population Bulletin. 20(7): 173-203.
- Anónimo, 1977. The World Almanac & Book of Facts. 1977. Published Annually by Newspaper Enterprise Association, Inc. New York, Claveland.
- Bailey, L.H. 1943. Polyploid Hibrids from the cross Cucurbita moschata Poir. X.C. foetidissima H.B.K. Journal of American Society for Horticultural Science 95(5): 529-531.
- Bemis, W.P. y Whitaker T.W., 1964. The xerophytic Cucurbita of Northwestern México and Southwestern United States. Department of Horticulture. University of Arizona. Tucson Crops Research Division. Agriculture Research Service, U.S. Department of Agriculture. La Joya, Calif.
- Bemis, W.P., Curtis, L.C., Weber, C.W., Berry J.M. y Nelson, J.M. 1975. The Buffalo gourd (Cucurbita foetidissima) H.B.K. A potential crop for production of protein, oil, and starch on arid lands. Teach. Series Bull. 15, Office of Agriculture, Technical Assistance Bureau, Agency for International Development, Washington, D.C.
- Berry, J.W., Weber, C.W., Dreher, M.L. y Bemis, W.P. 1976. Department of Nutrition and food Science and plant science college of Agriculture. A research note: Chemical composition of Bufalo Gourd. A potential Food Source. University of Arizona. Tucson, Az. 85721.

- Berry, J.W., Scheerens, J.C. y Bemis, W.P. 1978. Buffalo Gourd Roots: Chemical Composition and Seasonal Changes in Starch Content. J. Agric. Food Chem. 26(26): 354-356.
- Costa, B.P. 1974. Cunicultura. Segunda edición. Editorial Aedos. Barcelona (9) España.
- Curtis, L.C. y Rebeiz, N. 1974. The Domestication of a wild perennial, xerophytic gourd Cucurbita foetidissima the buffalo gourd. The arid lands. Agricultural Development Program the Ford Foundation, Beirut, Lebanon.
- Curtis, L.C. y Gómez C.H. 1974. Una fuente potencial de aceite y proteína en Zonas Áridas. Boletín Técnico No. 4. C.N.I.Z.A. Saltillo, Coah. México.
- Felger, S.R. y Nabhan, G.P. 1976. Una aridez engañadora. C.E.R.E.S. Rev. F.A.O. sobre el Desarrollo. 34-39 (Reimpreso).
- N.R.C. 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. National Academy of Sciences, Washington, D.C., U.S.A.
- Rhem, S. Enslin, P.R., Mevsse, A.D.J. y Wessels, J.H. 1957. Bitter Principles of the cucurbitaceas. 7. The distribution of bitter principles in this plant family. J. Sci. Food Ag. 8:673.
- Zabcik, W.L. 1950. A preliminary study of perennial cucurbits. Masters thesis. Dept. of Agronomy. Agricultural and Mechanical, College of Texas.

APENDICE

Obtención de las raíces de Cucurbita foetidissima H.B.K.

Las raíces tuberosas que proporcionaron la harina se obtuvieron de un cultivo establecido con tales propósitos. La necesidad de cultivarlas obedeció a que las raíces de plantas establecidas naturalmente son excesivamente amargas sin importar su tamaño y diámetro, ya que en forma silvestre su reproducción es principalmente vegetativa. La siembra se realizó a chorrillo en aproximadamente media hectárea de terreno preparado al efecto, en el área agrícola experimental denominada "El Bajío" dentro de la propiedad de la UAA"AN", con la idea de que las raíces de plantas jóvenes producidas por semilla no estuvieran amargas cuando por su tamaño fuera conveniente cosecharlas. Esto pudo ser a los dos y medio meses de sembrada la semilla, fecha en que se inició su cosecha, primero mecánicamente utilizando tractor equipado al efecto, y una vez ante la dificultad que ofrecía la colecta de raíces, usando distintas herramientas en el tractor, se optó por hacerlo mediante el empleo del talache, con lo cual se extrajeron las raíces, después de eliminar con hoz la porción aérea.

Obtención de la harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K.

Primero las raíces se lavaron a chorro de agua con manguera estando éstas sobre una superficie de cemento, posteriormente se intentó molerlas frescas en un molino de martillo, pero ante la dificultad encontrada en ello, se trituraron burdamente usando martillo y/o piedras sobre una banqueta de cemento, dejándolas deshidratar al sol por 2 ó 3 días, después de lo cual se facilitó su molienda; obteniéndose así una harina gruesa que fue más blanca cuanto más tiempo permanecieron las raíces al sol. Del área cultivada se obtuvieron 650 kg de raíces frescas, que secas y molidas, no contando los desperdicios habidos, proporcionaron 130 kg de harina.

Cuadros con información experimental básica

Cuadro 8. Consumo por conejas durante 30 días de gestación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos nacidos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	gazapos nacidos	Consumo (g)	gazapos nacidos	Consumo (g)	Gazapos nacidos	Consumo (g)	Gazapos Nacidos	Consumo promedio (g)
0	3383	4	3160	7	2744	8	1908	6	2798
10	3217	8	2967	6	2794	8	3221	5	3049
20	2758	7	3116	5	2909	6	3185	5	2992
30	2709	3	2738	11	2281	4	3200	12	2732
Dieta comercial	2560	5	3020	6	2747	6	3295	6	2905
Consumo prom.(g)	3556		3000		2695		2961		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	311313.22034 n.s.
Bloques	3	271698.48074 n.s.
Error	11	1907609.84960
Covarianza	1	54540.65039 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 9. Peso de conejas a 27 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos nacidos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio
0	4860	4	4230	7	4420	8	3830	6	4335
10	4870	8	3890	6	4430	8	3730	5	4230
20	3800	7	4590	5	3730	6	4590	5	4117
30	3220	3	3630	11	3800	4	4990	12	3910
Dieta comercial	4350	5	4380	3	4250	6	4350	6	4332
Consumo prom.(g)	4220		4144		4126		4298		

ANÁLISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	823271.36425 n.s.
Bloques	3	115116.78374 n.s.
Error	11	3093489.44874
Covarianza	1	603460.55125 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos (P>.05).

Cuadro 10. Aumento de peso de conejas durante 27 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable consumo en 30 días de gestación. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Aumento (g)	Consumo (g)	Aumento (g)	Consumo (g)	Aumento (g)	Consumo (g)	Aumento (g)	Consumo (g)	Aumento promedio
0	970	3383	880	3160	790	2744	290	1908	732
10	600	3217	470	2967	610	2794	680	3221	590
20	490	2758	1000	3116	500	2909	870	3185	715
30	350	2709	550	2738	200	2281	790	3200	472
Dieta comercial	400	2560	570	3020	630	2747	860	3295	615
Aumento prom. (g)	562		694		546		683		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	177622.12219 n.s.
Bloques	3	42847.43357 n.s.
Error	11	146182.88962
Covarianza	1	559267.11037*

* Resultados estadísticamente significativos (P<.05).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos (P>.05).

Cuadro 11. Aumento de peso de conejas durante 27 días de gestación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable peso de camadas al nacimiento. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Aumento (g)	Peso camada (g)	Aumento (g)	Peso camada (g)	Aumento (g)	Peso camada (g)	Aumento (g)	Peso camada (g)	Aumento promedio (g)
0	970	259	880	308	790	360	290	315	732
10	600	486	470	392	610	440	680	343	590
20	490	459	1000	371	500	299	870	314	715
30	350	209	550	491	200	287	790	564	472
Dieta comercial	400	244	570	232	630	370	860	375	615
Aumento prom. (g)	562		694		546		683		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	176950.00000 n.s.
Bloques	3	101500.00000 n.s.
Error	11	626715.45185
Covarianza	1	78734.54814 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 12. Peso vivo de las camadas a la primer semana de edad y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de una semana de edad. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	587	3	795	7	685	7	738	6	712
10	983	8	891	6	853	8	775	5	875
20	858	7	860	5	780	6	746	4	811
30	573	3	844	9	772	4	959	10	787
Dieta comercial	864	5	570	3	859	6	878	6	792
Peso promedio (g)	773		792		789		828		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	54435.00000 n.s.
Bloques	3	8100.15000 n.s.
Error	11	67660.02592
Covarianza	1	129926.57407*

* Resultados estadísticamente significativos (P<.05).

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos (P>.05).

Cuadro 13. Peso vivo de camadas a la segunda semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de dos semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	1189	3	1603	7	1495	7	1378	6	1416
10	1823	8	1303	6	1454	8	1512	5	1523
20	1501	7	1458	5	1394	6	1360	4	1768
30	976	3	1464	9	1186	4	1678	10	1326
Dieta comercial	1315	5	1076	3	1447	6	1415	6	1313
Peso promedio (g)	1701		1726		1744		1836		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	91205.30889 n.s.
Bloques	3	19594.04556 n.s.
Error	11	144029.47065
Covarianza	1	441889.82934*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < .05$).

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 14. Peso vivo de camadas a la tercer semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de tres semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución(%)	Peso Gazapos (g)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	1791	2226	3	2421	7	2202	6	2160
10	2559	2060	8	2985	6	2277	5	2220
20	2046	2156	7	1945	5	1936	4	2020
30	1447	2478	3	1716	9	2079	10	1930
Dieta comercial	1863	1650	5	2137	3	2063	6	1928
Peso prom. (g)	1941	2114		2040		2111		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	225257.06093 n.s.
Bloques	3	34490.70725 n.s.
Error	11	474424.28224
Covarianza	1	612956.21775*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < .05$).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 15. Peso vivo de las camadas a la cuarta semana de edad y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de cuatro semanas de edad. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	2811	3	3312	6	3480	7	3354	6	3239
10	4191	8	3004	5	3276	8	3294	6	3441
20	2733	7	2787	5	3595	6	2742	4	2964
30	2104	3	2608	8	2204	4	3657	10	2643
Dieta comercial	2483	5	2428	3	3394	6	3304	6	2902
Peso promedio (g)	2864		2827		3190		3270		

ANÁLISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	1531227.20000 n.s.
Bloques	3	756405.35000 n.s.
Error	11	1318652.96597
Covarianza	1	1835765.43402*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < .05$).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 16. Peso vivo de camadas a la quinta semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de cinco semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	3604	3	5284	6	5564	7	5054	6	4876
10	4544	5	4524	5	5204	8	4514	5	4696
20	4343	7	4563	5	4924	6	4193	4	4506
30	2714	3	3654	8	3084	4	4164	7	3404
Dieta comercial	3804	5	2433	2	3394	4	3984	5	3404
Peso promedio (g)	3802		4091		4434		4382		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	8250804.70000 n.s.
Bloques	3	1280299.40000 n.s.
Error	11	1164103.81974
Covarianza	1	3149398.28024*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < .05$).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 17. Peso de camadas a la sexta semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de seis semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	4574	3	7214	6	7414	7	6074	6	6319
10	6264	5	6264	5	7764	8	6204	5	6624
20	5704	7	5154	5	6814	6	1984	4	5664
30	2824	2	4964	6	2070	2	5294	6	3798
Dieta comercial	5334	5	2824	2	4574	4	5224	5	4489
Peso promedio (g)	4948		5284		5727		5556		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	6508031.41083*
Bloques	3	59971.84909 n.s.
Error	11	2990428.47939
Covarianza	1	15649293.12160*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < .05$).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 18. Consumo por coneja durante la primera semana de lactación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de una semana. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	1479	3	1651	7	790	7	1620	6	1385
10	1500	8	1560	6	781	8	1430	5	1318
20	1328	7	1050	5	1358	6	1260	4	1249
30	1232	3	1438	9	1216	4	1835	10	1430
Dieta comercial	676	5	1098	3	1481	6	1215	6	1117
Consumo prom. (g)	1243		1359		1125		1472		

ANÁLISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	241649.30000 n.s.
Bloques	3	334581.80000 n.s.
Error	11	1140612.67000
Covarianza	1	50122.02999 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P < .05$).

Cuadro 19. Consumo por coneja durante la segunda semana de lactación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de dos semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	1840	3	1850	7	2240	7	1862	6	1028
10	2580	8	1741	6	1630	8	2035	5	1996
20	1760	7	1873	5	1641	6	1838	4	1778
30	1519	3	1865	9	1301	4	2057	10	1685
Dieta comercial	1353	5	1348	3	2225	6	1648	6	1652
Consumo prom. (g)	1810		1735		1807		1895		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	380538.80000 n.s.
Bloques	3	64067.40000 n.s.
Error	11	1061045.46650
Covarianza	1	419054.13349*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < .05$).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 20. Consumo por coneja durante la tercera semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de tres semanas. Ensayo de sustitución de sorgopor harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	1990	3	1620	7	2559	7	1884	6	2013
10	2577	8	2282	6	1726	8	1996	5	2145
20	1297	7	1803	5	1644	6	1553	4	1574
30	1525	3	1831	9	1433	4	1050	10	1710
Dieta comercial	1348	5	1499	3	2135	6	1914	6	1724
Consumo prom. (g)	1747		1807		1899		1879		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	896051.20000 n.s.
Bloques	3	72824.60000 n.s.
Error	11	1390919.54186
Covarianza	1	181872.85813 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos (P>.05).

Cuadro 21. Consumo por coneja y camada durante la cuarta semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de cuatro semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	2114	3	2265	6	2683	7	2482	6	2389
10	3056	8	2900	5	2208	8	2780	5	2736
20	1740	7	2021	5	2527	6	2953	4	2060
30	1905	3	1958	8	2812	4	2342	10	2254
Dieta comercial	2012	5	1905	3	2724	6	2792	6	2558
Consumo prom. (g)	2165		2210		2591		2470		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	972330.70000 n.s.
Bloques	3	628747.35000 n.s.
Error	11	1475410.87899
Covarianza	1	1128.02100 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos (P>.05).

Cuadro 22. Consumo por coneja y camada durante la quinta semana de lactación y su análisis de covarianza utilizando como covariable número de gazapos de cinco semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	4450	3	4629	6	3837	7	2425	6	3835
10	4062	5	2531	5	3200	8	2600	5	3098
20	3598	7	2453	5	3100	6	2294	4	2861
30	2250	3	2899	8	2000	4	3220	7	2592
Dieta comercial	3200	5	3375	2	3400	4	3032	5	3251
Consumo prom. (g)	3512		3177		3107		2714		

ANÁLISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	3498340.00000 n.s.
Bloques	3	1607754.55000 n.s.
Error	11	4327306.27974
Covarianza	1	703336.92025 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 23. Consumo por coneja y camada durante la sexta semana de lactación y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de seis semanas de edad. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	3150	3	4041	6	4000	7	4600	6	3948
10	4150	5	3190	5	3750	8	3373	5	3616
20	4000	7	3250	5	4600	6	2990	4	3710
30	2600	2	4100	6	2350	2	5018	6	3517
Dieta comercial	4457	5	1150	2	2950	4	3035	5	2890
Consumo prom. (g)	3671		3146		3530		3797		

ANÁLISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	2492820.70000 n.s.
Bloques	3	1192692.40000 n.s.
Error	11	3908675.53310
Covarianza	1	8417310.56789*

* Resultados estadísticamente significativos (P<.05).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos (P>.05).

Cuadro 24. Peso de camadas a la octava semana de edad y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos de ocho semanas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso (g)	Gazapos	Peso promedio (g)
0	6000	3	7750	5	7830	5	2900	2	6120
10	1770	1	8984	5	1340	1	8910	5	5251
20	8750	6	3850	3	5230	3	6920	4	6187
30	1900	1	5330	4	2870	2	6570	5	4167
Dieta comercial	7330	5	3750	2	6100	4	3450	3	5157
Peso promedio (g)	5150		5932		4674		5750		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	3028821.19317 n.s.
Bloques	3	249517.11075 n.s.
Error	11	7663326.99781
Covarianza	1	96005248.60218*

* Resultados estadísticamente significativos ($P < 0.05$).
n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > 0.05$).

Cuadro 25. Consumo promedio por gazapo durante las semanas séptima y octava (postdestete) y su análisis de covarianza, utilizando como covariable número de gazapos nacidos. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo (g)	Gazapos	Consumo promedio (g)
0	1783	4	1150	7	1268	8	1883	6	1521
10	1533	8	1535	6	1110	8	1160	5	1334
20	1334	7	1511	5	1767	6	1191	5	1450
30	1050	3	1303	11	850	4	1050	12	1063
Dieta comercial	1280	5	1663	3	1225	6	1266	6	1358
Consumo prom. (g)	1396		1432		1344		1310		

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	487331.30000 n.s.
Bloques	3	108321.60000 n.s.
Error	11	866604.35289
Covarianza	1	177.54710 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > 0.05$).

Cuadro 26. Consumo promedio por gazapos durante las semanas séptima y octava (postdestete) y su análisis de covarianza, utilizando como covariable peso de camadas al nacimiento. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Nivel de sustitución (%)	Consumo (g)	Camada (g)	Consumo (g)	Camada (g)	Consumo (g)	Camada (g)	Consumo (g)	Camada (g)	Consumo (g)	Camada (g)	Consumo promedio (g)
0	1783	259	1150	308	1268	360	1883	315	1522		
10	1533	486	1535	392	1110	440	1160	343	1334		
20	1334	459	1511	376	1767	299	1191	214	1450		
30	1050	209	1303	491	850	287	1050	564	1063		
Dieta comercial	1280	244	1663	232	1225	370	1366	275	1358		
Consumo promedio (g)	1396		1432		1244		1310				

ANALISIS DE COVARIANZA

Fuentes	G.L.	Suma de cuadrados
Tratamientos	4	487331.30000 n.s.
Bloques	3	108321.60000 n.s.
Error	11	866631.90348
Covarianza	1	149.99641 n.s.

n.s.: Resultados estadísticamente no significativos ($P > .05$).

Cuadro 27. Promedio de variables registradas para gazapos y conejas en diferentes etapas. Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Variables	Niveles de sustitución (%)				
	0	10	20	30	Dieta comercial
GAZAPOS					
Peso promedio de camadas al nacimiento (g)	310	415	360	388	305
Peso promedio de gazapos al nacimiento (g)	49	61	62	51	61
Peso total de gazapos al nacimiento (g)	1242	1661	1443	1533	1221
Número total de gazapos nacidos	25	27	23	30	20
Peso promedio de gazapos presacrificio (g)	1632	1750	1547	1389	1473
Peso promedio de las canales (g)	914	953	820	731	821
Porcentaje de rendimiento	55.9	54.5	53.0	52.6	55.7
Número de gazapos sacrificados	15	12	14	12	14
CONEJAS					
Peso inicial (kg)	3.70	3.76	3.77	3.77	3.80
Peso a fecha de apareamiento (kg)	3.60	3.64	3.46	3.44	3.72
Peso a 15 días de gestación (kg)	3.90	3.95	3.80	3.58	3.98
Peso a 27 días de gestación (kg)	4.33	4.23	4.17	3.91	4.33
Peso al destete (kg)	4.46	3.86	3.97	3.89	-

Cuadro 28. Valores del promedio semanal del consumo de alimento y número y peso de gazapos, Ensayo de sustitución de sorgo por harina de raíz de Cucurbita foetidissima H.B.K. en raciones para conejos.

Semanas	Consumo (g)				Alimento comercial
	Niveles de sustitución (%)				
	0	10	20	30	
Primera	1385	1318	1249	1430	1115
Segunda	1948	1996	1778	1685	1651
Tercera	2013	2145	1574	1709	1724
Cuarta	2386	2736	2060	2254	2358
Quinta	3835	3098	2861	2592	3252
Sexta	3948	3616	3687	3517	2889
Séptima ¹	3148	3050	2480	1804	2757
Octava ¹	2800	1525	3100	1650	1850

Semanas	Número de gazapos				
Primera	6.00	6.75	5.50	6.50	5.00
Segunda	5.75	6.75	5.50	6.50	5.00
Tercera	5.75	6.75	5.50	6.50	5.00
Cuarta	5.50	6.50	5.50	6.25	5.00
Quinta	5.50	5.75	5.50	5.50	4.00
Sexta	5.50	5.75	5.50	4.00	4.00
Séptima	4.50	3.75	4.75	3.25	3.50
Octava	3.75	3.00	3.50	3.00	3.50

Semanas	Peso vivo (g)				
Primera	123.9	129.7	147.4	121.0	158.5
Segunda	246.0	225.6	260.0	204.0	262.6
Tercera	375.6	328.9	367.4	297.0	386.0
Cuarta	588.9	529.4	539.0	423.0	580.0
Quinta	886.6	816.8	819.2	619.0	851.0
Sexta	1176.2	1151.1	1030.0	949.5	1122.2
Séptima	1467.7	1436.0	1298.5	1155.0	1355.4
Octava	1643.0	1750.3	1548.0	1389.0	1511.0

¹ Los valores representan únicamente consumo de los gazapos