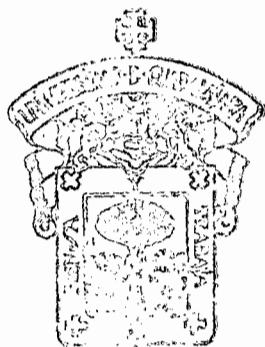


BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**UTILIZACION DE LA PASTA DE JOJOBA HORNEADA
EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A**

ALFONSO DEL HERNANDEZ

GUADALAJARA, JALISCO - 1983

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 20 de Julio 1982


C ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis
del PASANTE ALFONSO GIL HERNANDEZ
Titulada:

" UTILIZACION DE PASTA DE JOJOBA HORNEADA EN ALIMENTACION DE
POLLOS DE ENGORDA."

Damos nuestra aprobación para
la impresión de la misma.

DIRECTOR



ING. DANIEL SANTANA COVARRUBIAS

ASESOR

ASESOR



ING. JUAN RUIZ MONTES

eml.



ING. TITO JAVIER DEL CASTILLO DAVILA

CON TODO MI AMOR Y AGRADECIMIENTO
A DIOS SUPREMO, QUIEN HA ESTADO
SIEMPRE PRESENTE EN MI VIDA
Y AUNQUE LO OFENDA, JAMAS OLVIDA

A LA REYNA DEL CIELO QUE ES
MI REFUGIO Y CONSUELO

A MIS PADRES
ALFONSO Y MARIA DEL CARMEN
QUIENEN CON SACRIFICIOS Y DESVELOS
ME AYUDAN EN MI SUPERACION Y PROFESION
QUE SIN EL AMOR DE ELLOS, EJEMPLO Y COMPRENSION
NO TENDRIA LA FORMACION DE HOY

A MIS HERMANOS, CON QUIENES HE CONVIVIDO
LA EPOCA MAS FELIZ DE MI EXISTIR
AUNQUE HUBO PROBLEMAS
NO FUE ALGO QUE NO SE RESOLVIERA

PABLO

CARLOS

SALVADOR

J. DE JESUS

MA. DEL CARMEN

EUDORA

MIGUEL

ESPERANZA

MARTHA ALICIA

MA. ELENA

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
E INSTITUCIONES EN QUE CURSE MIS ESTUDIOS

CON MI MAYOR APRECIO Y GRATITUD
AL ING. TITO J. DEL CASTILLO D.
ING. DANIEL SANTANA COVARRUBIAS
AL ING. JUAN RUIZ MONTES
A QUIEN APRECIO COMO AMIGOS Y ADMIRO
COMO PROFESIONISTAS POR SU DEDICACION
POR HABERME AYUDADO EN LA REALIZACION DE
LA TESIS, SACRIFICANDO SUS DIAS DE DESCANSO
EN TANTOS FINES DE SEMANA

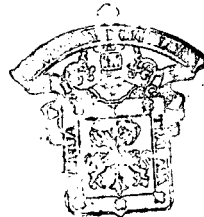
A TODAS LAS PERSONAS QUE
FUERON MIS PROFESORES

A TODOS LOS QUE FUERON
MIS CONDISCIPULOS

A TODOS MIS AMIGOS

I N D I C E

Indice de Cuadros		iv
I.	INTRODUCCION	1
1.1.	Objetivos	2
II.	REVISION DE LITERATURA	
2.1.	Historia.	3
2.2.	Clasificación.	3
2.3.	Morfología	4
2.3.1.	La Raíz	5
2.3.2.	Hojas	5
2.3.3.	Flores	6
2.3.4.	Fruto	7
2.3.5.	Semilla	8
2.4.	Usos de la Jojoba en la alimentación	9
2.5.	Usos actuales	11
2.6.	Usos potenciales	12
2.7.	Métodos de Detoxificación en Jojoba	13
2.7.1.	Germinación	13
2.7.2.	Extracción por hexano	14
2.7.3.	Extracción con agua	14
2.7.4.	Extracción con alcohol	14
2.7.5.	Auto-enzimaticación	15
2.7.6.	Adición enzimática (con pasta)	15
2.7.7.	Adición enzimática(con semillas enteras)	15
III.	MATERIALES Y METODOS	18
3.1.	Localización del experimento	18
3.2.	Duración del experimento	18
3.3.	Diseño experimental	18
3.4.	Manejo	18
3.5.	Equipo	19
3.6.	Proceso	20
IV.	DISCUSION Y RESULTADOS	30
	RESUMEN	38
V.	BIBLIOGRAFIA	40



ESCUELA DE AGRICULTURA
Y HORTICOLA

INDICE DE CUADROS

1.	Raciones Experimentales, Alimentos y Porcentajes de Ingredientes empleados en las diferentes raciones.	21
2.	Análisis Bromatológico de la planta de Jojoba.	22
3.	Composición de la premezcla de vitaminas y minerales adicionados al alimento de la primera semana de nacimiento a la quinta semana.	23
4.	Alimento consumido de la primera a la cuarta semana.	24
5.	Clave.	24
6.	Pesos de los pollos de la primera semana a la cuarta semana.	25
7.	Consumo de alimento total desde la primera a la quinta semana.	26
8.	Ganancias de peso de pollos en crecimiento(1-5) semanas.	33
9.	Consumo de alimentos de pollos en crecimiento(1-5)semanas.	33
10.	Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia	34

INDICE DE GRAFICAS

1.	Consumo de alimento	35
2.	Consumo de alimento.	36
3.	Ganancia de Peso.	37

INDICE DE FOTOS

1.	Planta de Jojoba recién germinada, mostrando la raíz.	16
2.	Rama de Arbusto de Jojoba con hojas y fruto.	16
3.	Flor Masculina	16
4.	Flores femeninas	16
5.	Flores femeninas	16
6.	Flores masculinas	16
7.	Flor	17
8.	Fruto	17
9.	Frutos	17
10.	Fruto.	17
11.	Semillas.	17
12.	Proceso de Aceite no refinado	17
13.	Tratamiento No. 1	27
14.	Tratamiento No. 2	27
15.	Tratamiento No. 3	28
16.	Tratamiento No. 4	28
17.	Tratamiento No. 5	29

" APENDICE DE CUADROS"

NUM.	REFERENTE A;	PAG.
1	Contenido de ingredientes de la ración para el Tratamiento No. 1, durante el período de iniciación (tes <u>t</u> igo).	43
2	Contenido de ingredientes de la ración para el Tratamiento No. 2, durante el período de iniciación, con 5 minutos de horneado de la pasta de Jojoba.	44
3	Contenido de ingredientes de la ración para el Tratamiento No. 3, durante el período de iniciación, con 10 minutos de horneado de la pasta de Jojoba.	45
4	Contenido de ingredientes de la ración para el Tratamiento No. 4, durante el período de iniciación, con 5 minutos de horneado de la pasta de Jojoba.	46
5	Contenido de ingredientes de la ración para el Tratamiento No. 5, durante el período de iniciación, con 10 minutos de horneado de la pasta de Jojoba.	47
6	Peso inicial de las Aves.	48
7	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos de las aves al inicio del experimento.	48
8	Peso de las aves a la primera semana.	48
9	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos de las aves a la primera semana.	49
10	Peso de las aves a la segunda semana.	49

"APENDICE DE CUADROS"

NUM.	REFERENTE A:	PAG.
11	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos de las aves a la <u>se</u> gunda semana.	49
12	Peso de las aves a la tercera semana.	50
13	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos de peso de las aves a la tercera semana.	50
14	Peso de las aves a la cuarta semana.	50
15	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos del peso de las aves a la cuarta semana.	51
16	Consumo de las aves a la primera semana.	51
17	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos del consumo a la primer semana.	51
18	Consumo de las aves a la segunda semana.	52
19	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos del consumo a la segunda semana.	52
20	Consumo de las aves a la tercera semana.	52
21	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos del consumo a la <u>tercera se</u> mana.	53
22	Consumo de las aves a la cuarta semana.	53

"APENDICE DE CUADROS"

NUM.	REFERENTE A:	PAG.
23	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos del consumo y la cuarta - semana.	53
24	Totales del consumo de las aves.	54
25	Análisis de varianza de los diferentes tratamientos de los totales del consumo.	54

I. INTRODUCCION.

La República Mexicana tiene una superficie de 1'972,547 KM², ocupa un lugar prominente (el 5o.) en el conjunto de los países americanos, Visto en forma general, tiene una configuración "Triangular" - abriéndose hacia el extremo Norte para alcanzar más de 2,000 Km. en línea recta, entre Tijuana y Matamoros, estrechándose en el Istmo de Tehuantepec hasta tener solamente poco más de 200 KM. de ancho, Bassols (1976).

Se tienen tres diferentes zonas fundamentales de climas:

a) Tropical lluvioso, b) Templado lluvioso y Seco.

La diversidad de climas es es por diversos conceptos, una circunstancia favorable en la Geografía Mexicana, pero la alta proporción de tierras áridas o semiáridas, disminuye las ventajas y crea serios problemas para el desarrollo agrícola, ya que el riego debe substituir en en mucho más de la mitad de la República al agua de lluvias, para lograr un desarrollo más acelerado en estas extensas áreas, sin invertir gran capital en infraestructura, se proponen cultivos con pocas necesidades de agua y que a la vez sean remunerativos; entre ellos destaca la "JOJOBA" (*Simonsia chinensis*), que en México se da en forma silvestre, en la Península de Baja California y el Estado de Sonora que es la región desértica del Noroeste, en donde son más apreciadas las fuentes de proteína que en forma natural disponen los habitantes, La Jojoba tiene como uso principal su aceite, que tiene diversos usos industriales, obteniendo la pasta de Jojoba que actualmente no se usa por considerarla de escaso valor industrial o nutricional, por lo que se están tirando toneladas de ella, cuando se podría utilizar en la produc-

ción pecuaria.

Esto tiene una importancia relevante debido a la difícil situación actual para lograr nuevamente la autosuficiencia en cereales para la alimentación básica, agravada por la inflación y la fuerte devaluación del peso.

1.1

OBJETIVOS:

El objeto de este trabajo es investigar el uso de Pasta Jojoba - Horneada a una temperatura constante de 100° Centígrados en un período de tiempo de 5 y 10 minutos, en pollos de engorda, suministrándola ad libitum en dos raciones balanceadas con diferentes niveles de inclusión durante el período de iniciación (cuatro semanas).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

II

REVISION DE LITERATURA.2.1 HISTORIA

La primera mención de este arbusto en la literatura fue hecha por el Historiador Mexicano Francisco J. Clavijero (1789) encontró que los indios de la Baja California apreciaban grandemente el fruto que llamaban Hahowl para alimento y que el aceite como una medicina para el cáncer, los desórdenes renales y como restaurador capilar. Informa que esta semilla es una de las mas valiosas de California. Asimismo Burrus (1954) menciona que la noticia más antigua que se tiene sobre Jojoba se encuentra en un grupo de 14 Cartas y Reportes del Padre Eusebio F. Kino. En una de estas cartas dirigidas al Rey Felipe V, fechada en 1701, Kino advierte las ventajas de conquistar y convertir al Suroeste de América y menciona; "Que la Tribu de los Indies Pimas tienen el fruto medicinal de la Jojoba."

2.2 CLASIFICACION.

x La JOJOBA Simmondsia chinensis (Link) Schneider, también conocida con otros nombres, siendo el más utilizado el de Simmondsia Californica Cesati, citado por Parra (1980).

Tiene la siguiente Clasificación:

Familia	Buxaceae
Género	Simmondsia
Especie	Chinensis

Otros autores la han considerado a la familia monotípica Simmondsia ceae Takhtajan; Mo. Cinnies; Melikyan citados por Parra (1980)

Se designó Género Monotípico en honor al Naturalista F.W. Simmonds y se le asignó la especie chinensis al haberla confundido con unas muez tras traídas de China, se le dejó ese nombre por ser el más antiguo.

2.3 MORFOLOGIA:

La Jojoba es un arbusto leñoso, de hoja perenne que comunmente - crece de 0,6 - 2.0 M (en condiciones especiales de 3 a 4 Mts.), con numerosas ramas que parten de la base o corona de la raíz (Yermanos 1977). De gran longevidad (100 o más años), su madera es amarilla clara, dura, pesada, de textura fina, de grano cerrado, inodora, insípida y de poca durabilidad cuando está en contacto con el suelo; ocasionalmente se utiliza como leña.

Las ramas tiernas se quebran fácilmente y los troncos son fáciles de desgajarse. (Thomson 1978)

De forma variada la podemos encontrar como;

- a) Planta baja y postrada.
- b) Arbusto alto y denso(esférico).
- c) De varias ramas largas con una corona abierta e irregular.
- d) Con formación arbórea de corona variable.

Esto debido a factores genéticos, ambientales y el excesivo ramoneo del ganado. (Yermanos 1977).

Responde a las lluvias de invierno, primavera y el crecimiento es de acuerdo a la calidad y duración de las lluvias . Los primeros brotes aparecen en Otoño - Invierno y permanecen inactivas de 3 a 5 meses, hasta los días largos y tibios de finales de Febrero y Marzo que es cuando tienen su mayor período de actividad de polen, que continúa hasta Abril, lo que indica que tiene un origen histórico en climas tipo mediterráneo

y un período de descanso en el Verano seco es normal y quizá esencial para su salud (Gentry 1958).

2.3.1 LA RAIZ

La raíz es Pivotante (Gentry 1958) pero puede tener varias raíces principales originadas cerca de la corona en forma de " V " angosta y no muy ramificada, cuando es adulta, que penetra profundamente en el suelo. (Thomson 1978).

Como respuesta a la germinación que es hipogea, la raíz alcanza a profundizar de 30 a 40 cms. antes de que llegue a brotar y hasta 3- o 4 Mts. en su estado adulto y se sabe que algunas penetran hasta 10-Mt. (Gentry 1958)

No se presentan crecimientos horizontales excepto cuando el sustrato impide la penetración, ni se han observado raíces superficiales ni verdaderos rizomas (Gentry 1958 y Parra 1980)

La planta tiene una gran habilidad para sobrevivir aún cuando un gran porcentaje de sus raíces han sido expuestas al sol y al viento - por la erosión. (Thomson 1978)

2.3.2 HOJAS

Las Hojas son simples, opuestas, siempre verdes, coriáceas de bordes gruesos, oblondas-ovaladas, pubescentes, perennes y redondeadas de las puntas de 1.5 - 2 cm.de ancho y 2.5 cm. de largo(Gentry - 1958, Sherbrooke 1974 y Thomson 1978)

Viven de dos a tres años, continuando su crecimiento dependiendo de las condiciones de humedad y sombra, cambiando de color desde un verde azulado o cenizo a verde amarillo hasta un café claro con bordes -

rojizos con la edad (Thomson 1978)

Las hojas viejas pierden su pubescencia inicial y se cubren de cera. Eventualmente desarrolla una abscisión en el muy corto peciolo y se desprende, Gentry 1958; Thomson 1978)

Entre individuos las hojas pueden variar de tamaño, forma, color, espesor y pubescencia como resultado de patrones ambientales, (Gentry, - 1958 y Thomson 1978)

Algunos arbustos se defolían más que otros en la temporada en que madura el fruto, debido a la edad y la sequía de Verano, lo que tendría cierta ventaja al facilitar la cosecha (Thomson, 1978)

2.3.3 FLORES

Son unisexuales dioicas, nacen en las yemas axilares de las - hojas, apétalas, sépalos, laminados usualmente 5 (4-6) carecen de pétalos y nectarios (Natural 1977) Parra 1980; Schmid 1976; Sherbrooke 1978; Thomson 1978) por lo que la polinización es por el viento y puede ser llevado por éste hasta 1,000 Mt. de distancia. (Gentry 1978, - Thomson 1978)

Las flores estaminadas o masculinas son más pequeñas que las femeninas (3 - 4 mm. sésiles o con muy corto péndulo (Schmid 1976; Thomson 1978 que brotan en racimos de color amarillo pálido, Gentry, 1958. - Sherbrooke, 1978; Sherbrooke, 1974)

Los sépalos son (oblanceolados) u oblongos de 3,4 mm. de longitud, son filamentos de 1 mm. o menos de longitud (Parra 1980) y 8-16 estambres (Schmid 1976)

Las flores pistiladas o femeninas miden de 10-12 mm. y aunque son

más grandes que las masculinas, son pequeñas e inconspicuas, de color verde pálido (Gentry 1958); Parra 1980; Sherbrooke 1974), solitarias y crecen en péndulos axilares cortos (Schmid, 1976).

Los sépalos coalescentes en la base forman un receptáculo de 1.5-4 mm. de profundidad, ampliamente lanceoladas de 8 - 10 mm. de longitud - en la antesis y hasta 1.5 cm. en la fructificación, son persistentes y encierran parcialmente el fruto. (Parra 1980; Schmid 1976)

Los tres (a veces cuatro) ovarios superiores son coronados por 3 ó 4 grandes, lineales y peludos estilos que son caedizos después de la antesis. La plantación es axilar con uno, a veces dos y raramente tres o cuatro óvulos que se desarrollan en una cavidad. (Schmid, 1976); Sherbrooke 1978).

Tanto la sequía como el frío son factores que impiden el desarrollo floral, pero ayudan a concentrar la floración en primavera (Gentry, 1958; Schmid 1976).

La relación de las plantas macho-hembra es generalmente del (50% - tendiendo a aumentar en los machos (Parra 1980; Sherbrooke 1978).

Se han localizado plantas monoicas pero de escasa producción y semilla pequeña aunque representa un potencial agronómico a futuro (parra 1980)

Puede presentar floración en cada nudo o en nudos alternos, los otros permanecen inactivos y florearán al siguiente año.

2.3.4. FRUTO

Es una cápsula oblonga-ovoide de 15 - 20 mm. de longitud pare-

cido a una bellota de cubierta coriácea, quedando un tercio de la parte basal del fruto dentro del cáliz persistente de sépalos alargados.

(Schmid 1976; Thomson 1978)

La cápsula normalmente es dehiscente, conteniendo de 1-3 óvulos - adheridos a la placenta en el ápice de la cápsula que alcanza su desarrollo total a los tres meses y crece más rápido que el óvulo u óvulos que lo ocuparán (Gentry 1958; Parra 1980)

El óvulo crece del ápice hacia la base de la cápsula en una posición invertida y requiere de 6 a 7 meses para su maduración a partir de la fertilización y puede abortar si encuentra condiciones desfavorables a su desarrollo.

Las cápsulas varían en tamaño, forma y color, éstas pueden ser chicas o grandes, por su forma, cortas y redondas, largas y agudas de acuerdo al número de semillas que contenga y el color varía de verde a amarillo y a cafésoso cuando madura, (Gentry 1958).

Por lo regular, los arbustos producen uno o dos frutos a partir de un pedúnculo pero también se presentan plantas que producen frutos fasciculados o en racimos.

2.3.5 SEMILLA

Al madurar los frutos las cápsulas revientan y desprenden la semilla. La humedad de la cápsula disminuye durante la maduración, pasando de un 40% de la semilla verde a un 10% ya madura (Parra 1980)

La semilla varía grandemente en tamaño, forma, color y pubescencia. De 1.0 - 2.5 cm. de largo tiene un peso promedio de 0.5 - 1.0 Gr. de forma casi redonda a delgada y larga, o de ápices agudos, algunas ca-

si lisas, mientras que la mayoría tiene anchos surcos que corren a lo largo de la semilla de un color que va de café claro, a café chocolate y raramente púrpura marrón que a la primera vista parecen negras. (Thomson 1978).

La semilla contiene muy poco o nada de endospermo consistiendo - de embrión y prácticamente de cotiledones gruesos y suculentos (Schmid, 1976), color blanco amarillentos y cubiertos de una delgada y dura - testa, (Parra, 1980).

Los cotiledones están constituidos de células parenquimatosas, - de forma variable que contienen aceite y pequeños granos de aleuronas. La testa consiste de varias capas de células parenquimatosas con pigmentaciones café oscuro (Sherbrooke 1974).

El aceite es empleado por el embrión en la germinación y el contenido disminuye de 48% a 10% en 30 días; el contenido de aceite fluctúa entre un 45 - 60% del peso de la semilla y un KG. de semilla de tamaño promedio consta de 1,600 a 2,000 semillas aproximadamente, (parra, - 1980).

2.4 USOS DE LA JOJORA EN LA ALIMENTACION.

La semilla de Jojoba fué probablemente comida cruda o tostada por todos los nativos de su área de distribución como Papagos, Pimas, Seris Kiliwas, Yayapais, Yaquis, Coahimies, Cahulla, etc.

La semilla de Jojoba sigue siendo utilizada en la alimentación humana por los habitantes de las regiones desérticas del N W de México, - ingiriéndola tostada y molida, preparando bebidas con agua o leche y - azúcar, como sustituto de café o mezclándola con harina o sorgo, que -

también son tostados previamente, harina de maíz, canela y azúcar, esta bebida se utiliza como sustituto del chocolate, se le llama Jojobate o champurrado.

Se utiliza también en la elaboración de panes y galletas.

No se tienen datos exactos a la fecha de los efectos que pudiera ocasionar la ingestión de estos productos en humanos, en mi opinión, de este producto, no llega a causar daños graves en el organismo, ya que no es consumida en grandes cantidades ni en períodos prolongados y continuos. Únicamente hay un mes en promedio al año en que se consumen alimentos con Jojoba por los habitantes de la región de que es nativa, debido a la baja densidad poblacional del arbusto antes citado ya que los campesinos que recolectan el fruto, en su gran mayoría son personas de nivel económico precario y venden la mayor parte de lo que recolectan.

Weils, citado por Parra (1980) menciona que la pasta de Jojoba mezclada con leche en polvo es un buen sustituto del polen para abejas y que encuentra resultados satisfactorios, usándola como alimento parcial en ratas blancas; Cotgageorge et al (1978) informan que ratones alimentados con Jojoba hidrolizada al 10% de la ración no tuvieron ganancia de peso y en algunos casos murieron. En cambio la prueba con ratones alimentados con una ración del 10% de harina de Jojoba detoxificada por el método de extracción por agua, tuvieron un crecimiento normal y aumento de peso. Sin embargo, Booth, (1973) encontró que la pasta de Jojoba y su aceite incluidos en las dietas en ratas, ocasiona una excesiva pérdida de peso también Savage (1951) en sus experimentos que realizó, adicionando el aceite de jojoba en la alimentación de ratas de la

boratorio, les provocó una extrema baja de digestibilidad. Booth, et al (1974) lograron aislar de la semilla de Jojoba un monoglucósido, - llamado Simmondsina, que químicamente se llama 2 - CIANOMETILENOCICLO-HEXIL; en un 4.5 %, informan que es el que causa inhibición del hambre, reduce el crecimiento y afecta la reproducción en ratas adultas. Estos síntomas son mencionados también por Cook (1977) .y asegura que también son causados por una o más toxinas que también se encuentran en la pasta.

Debido a los resultados de los experimentos de estos investigadores, se vió la necesidad de detoxificar la pasta de Jojoba, para que - la toxina que contiene, no fuera un obstáculo en la utilización para - la alimentación de los animales monogástricos Elliger, et al (1976).- efectuaron varios experimentos , utilizando distintos procesos para lo - grar la detoxificación más eficaz, los resultados que obtuvieron se ex - ponen en otro sub-tema.

En el análisis que se le realizó a la pasta de Jojoba horneada, - se encontró que contiene 123 PPM.de cianuro, de acuerdo a los datos im - puestos por Gallagher, citado por Biester (1964) la dosis tóxica de - cianuro potásico en pollos es de 0.0065 gr.a 0.035 gr., mientras que - la dosis letal varía de 0.065 gr. a 0.130 gr. Heuser, (1973), solo men - ciona que las aves son muy sensibles al cianuro.

2.5 USOS ACTUALES:

En la actualidad el uso más importante que tiene debido a una - gran demanda es en cosmetología.

En México existen doce empresas que elaboran una serie de Cham - pús, cremas, jabones, aceites, lociones y brillantinas, que tienen un

gran prestigio y demanda tanto nacional como extranjera.

En Estados Unidos de Norte América, existen muchas empresas que elaboran cosméticos y una que produce diversos aceites y lubricantes automotivos que contienen aceite de Jojoba. Los apaches hacen velas con cera-hidrogenada de Jojoba, Childs, citado por Parra (1980).

En el Noroeste de México, se utiliza la semilla en la elaboración de champurrados, pasteles y galletas de Jojoba, el follaje, como alimento forrajero y de ramoneo para diferentes tipos de ganado y fauna silvestre.

- Lubricantes de altas temperaturas para maquinaria de altas velocidades.

- Sulfurización para lubricantes con presiones extremas.

- Hidrogenación de la cera; para ceras de pulir, cubiertas protectoras para frutos, papel carbón y velas.

- Jabones.

- Aceites dietéticos para ensaladas.

2.6 USOS POTENCIALES

- Tratamientos para pieles.

- Se puede obtener el " sustituto ", material similar al hule para la elaboración de linoleum, tintas de imprenta, pinturas, barnices y goma de masoar.

- Diversos usos farmacéuticos, como estabilizador y antiespumante de la penicilina, vehículo para transportar medicinas que deben llegar al intestino delgado, posee una acción inhibidora del bacilo tuberculoso y puede reducir las excesivas secreciones de las glándulas sebáceas en el-

acné.

- Resinas.
- Plastificantes.
- Retardadores de evaporación.
- Suavisadores de fibras.
- Fuente de alcoholes y ácidos intermedios para elaborar otros productos.

2.7 MÉTODOS DE DETOXIFICACION DE JOJOBA.

2.7.1 GERMINACION.

En semillas de Jojoba germinadas, se hicieron diez análisis para determinar el contenido de Simmondsina.

Cincuenta gramos de semillas de Jojoba remojadas en 60 ML. de agua destilada durante 20 minutos, se les escurrió el agua a las semillas sin enjuagarlas, después las semillas fueron remojadas en 150 ML. de agua destilada por 24 horas con ventilación continua, se lavaron las semillas con agua destilada muchas veces, posteriormente se escurrieron y pusieron encima de una toalla de papel sobre un plato extendido. Se cubrieron las semillas con una delgada capa de 0.1 mm. de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 2v. 0.1 mm. de KH_2PO_4 y 0.1 de MgSO_4 , la solución fué adherida suficientemente remojada por la toalla de papel, colocaron en una cubeta que fué sellada herméticamente con parafilm traslúcido que permitió que no se perturbara la temperatura de los 24 grados centígrados durante 5 días, en un cuarto de luz normal. Después de los 5 días el semi-germinado de las semillas fué descartado y las semillas germinadas se colocaron en un vaso dentro

de un aparato ablandador y agregando al vaso 200 ml. de hexano y por medio de una corriente de aire forzado a una temperatura superior a 100 grados centígrados hasta evaporar el hexano quedando los sólidos con las semillas después se trataron nuevamente las semillas con otros 200 ML. de hexano.

2.7.2 EXTRACCION POR HEXANO. *

La pasta de Jojoba prensada mecánicamente fué pasada a través de una malla del Núm. 20, se utilizaron doscientos gramos de pasta de Jojoba ablandándola con 500 ML. de Hexano (A.R.) por 3 minutos dentro de un aparato ablandador. El hexano fué decantado en un Whatman estriado 2 en papel filtro (38.5 cm.) y con otros 200 ml. de hexano se trató otra vez la pasta de jojoba y se metió en el aparato ablandador por 3 minutos más y filtrada durante toda la noche, después la extracción del hexano fué repetida.

2.7.3 EXTRACCION CON AGUA.

Cien gramos de pasta de Jojoba, tratada previamente con hexano, se le agregaron 600 ml. de agua destilada, posteriormente se introdujo en una máquina ablandadora. La mezcla fué filtrada a través de 2 Whatman estriados 2 veces en papel filtro (38.5)cm. durante toda la noche. Después la pasta de Jojoba fué congelada y liofilizada, o sino, secada dentro de una corriente de aire forzado a una temperatura superior a los 100 grados centígrados. Cotgageorge et al (1978)

2.7.4 EXTRACCION CON ALCOHOL. *

Cien gramos de pasta de Jojoba, tratada previamente con hexano, se le agregaron 250 ml. de alcohol (90 por ciento de etanol a 100 por ciento metanol) siendo ablandada por 3 minutos. La mezcla fué admitida en el ajuste y el alcohol fué decantado en un whatman 2 veces, pasado por papel fil-

tro (33.5 cm.) Posteriormente se agregaron a la pasta de Jojoba otros - 200 ml. de alcohol y se introdujo en la máquina ablandadora, después se mezclaron por 3 minutos y se filtró durante toda la noche.

2.7.5 AUTO ENZIMATIZACION.

Trescientos gramos de pasta de Jojoba, tratada previamente con hexano, se le agregaron 1,000 ml. de agua destilada. Se midió el P.H., - el resultado estuvo entre 5.0 y 6.0, después la mezcla se incubó en un cuarto , con una temperatura de 24 grados centígrados por 48 horas, después se congeló y se liofilizó. Cotgageorge et al 1978).

2.7.6 ADICION ENZIMATICA (CON PASTA)

Trecientos gramos de pasta de Jojoba tratada previamente con hexano, se mezclaron con 1,000 ml. de agua destilada y 1 ml. de solución - B - glucosida (B - grado, emulsión de almendra, calbiochem, San Diego California, 450 unidades /Mg. de ingrediente activo)(100 Mg./ml), se observó el P.H. y estuvo entre 5.0 y 6.0, después la mezcla se incubó en un cuarto , temperatura de 24 grados centígrados por 48 horas, después se congeló y liofilizó. Cotgageorge et al (1978).

2.7.7. ADICION ENZIMATICA (CON SEMILLAS ENTERAS)

Seiscientos gramos de semillas enteras (sin cáscaras), se mezclaron con 1,200 ml. de agua destilada e introduciéndose en una máquina ablandadora, se observó el P.H. y estuvo entre 5.0 y 6.0, después la mezcla se incubó en un cuarto, a una temperatura de 24 grados centígrados - por 48 horas, después se congeló y liofilizó, después se secó la mezcla. Posteriormente se trató otras dos veces más, con 2.5 ml. de hexano por - cada gramo de pasta de Jojoba. Cotgageor et al(1978)

Métodos realizados por Verbiscoar et al (1978). *



FOTO NUM. 1 - PLANTA DE JOJOBA
RECIENTE GERMINADA, MOSTRANDO -
LA RAIZ

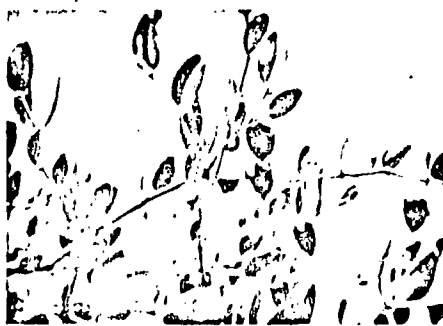


FOTO NUM. 2 - RAMA DE ARBUSTO DE
JOJOBA CON HOJAS Y FRUTO.

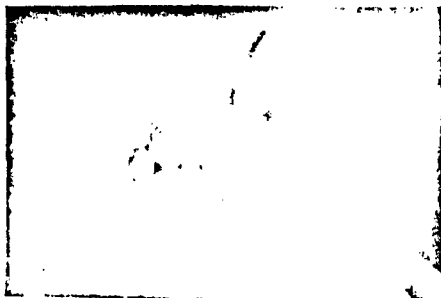


FOTO NUM. 3 - FLOR MASCULINA



FOTO NUM. 4 - FLORES FEMENINAS

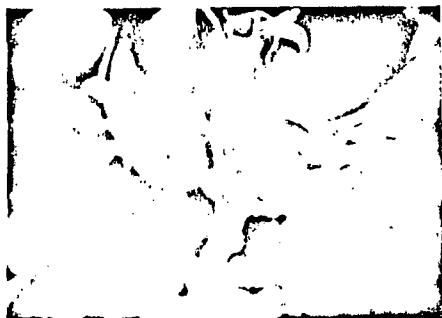


FOTO NUM. 5 - FLORES FEMENINAS



FOTO NUM. 6 - FLORES MASCULINAS



FOTO NUM. 7 - FLOR

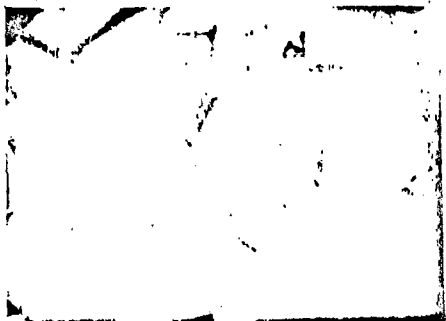


FOTO NUM. 8 - FRUTO



FOTO NUM. 9 - FRUTOS



FOTO NUM. 10 - FRUTO

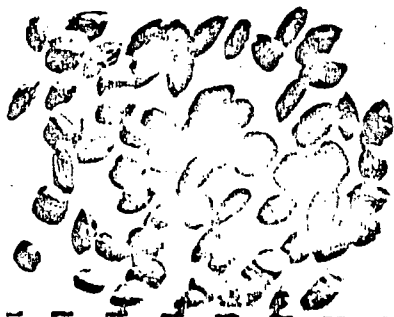
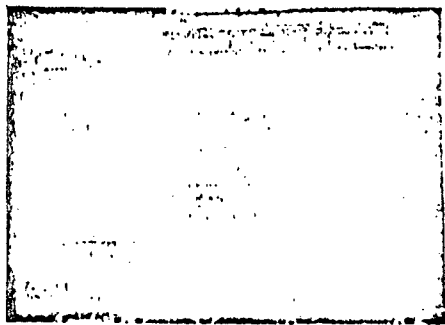


FOTO NUM. 11 - SEMILLAS

FOTO NUM. 12 - PROCESO DE ACEITE
NO REFINADO

III

MATERIALES Y METODOS.

3.1 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.

El experimento se efectuó en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, México. John, citado por Iguinis (1951) menciona que está situada a los 20° 41' 10" de latitud Norte y a los 103° 21' 15" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich; la altura sobre el nivel del mar es de 1,584.96 MT. El clima es templado, con lluvias de Junio a Septiembre.

En la casa ubicada en la calle E. Alvarez del Castillo # 438, Sector Libertad.

3.2 DURACION DEL EXPERIMENTO.

El experimento tuvo una duración de cuatro semanas, iniciándose el día 2 de Agosto de 1982, con pollos de una semana de nacidos y concluyéndose el 30 de Agosto del mismo año.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño experimental de "Bloques al azar" con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento y ocho unidades experimentales por repetición, siendo un total de 120 pollos de una semana de nacidos. Los resultados, se les practicó un análisis de varianza y se analizaron sus medias mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

3.4 MANEJO

Se utilizaron pollos - de una semana de nacidos de la marca comercial Cobb'S. Los pollos se criaron en piso de mosaico cubierto con-

viruta de madera como cama y divisiones de tiras de madera con cartón corrugado, con espacios de 1.27 Mt. cuadrados hasta que los pollos - cumplieron las cinco semanas de nacidos, posteriormente se hicieron - ampliaciones de 2.54 Mt. cuadrados, con los mismos materiales para ca - da uno de los 15 tratamientos.

Se vacunó contra la enfermedad de Newcastle. La vacunación se - efectuó con virus vivo cepa B-1 , a los 10 días de nacidos y con cepa sola a las 5 semanas de nacidos. Además se vacunó contra la enferme - dad de viruela.

3.5 EQUIPO

- Una criadora de gas con capacidad para 1,000 pollos, de forma - circular.
- 15 comederos de canal con rehilete, de dimensiones: 90 cms, de - largo, 7 cms. de ancho y 5 cms. de alto.
- 2 bebederos automáticos con una capacidad de 20 Lt. de forma - rectangular con 7 cms. de ancho, 5 cms. de alto y 300 cms de - largo.
- 120 anillos de 3 diferentes colores para la identificación de - los pollos de cada tratamiento.
- Un esterilizador Pupinel eléctrico, para temperaturas de 50-300 - grados centígrados con divisiones cada 25 grados, para un lapso de tiempo de 5 en 5 minutos hasta 60 minutos, utilizandolo para hornear la pasta de Jojoba.
- Un micropulverizador marca Summit de 1 caballo de fuerza, con - malla del número 10 utilizado para moler la pasta de Jojoba.

- Una báscula con capacidad máxima de 2,000 gr. con capacidad mínima de 5 gr. utilizada en el manejo de comprobación del peso corporal.

3.6 PROCESO

Los tratamientos consistieron en la inclusión de un porcentaje constante (del 5 ó 10) para cada tratamiento con sus tres repeticiones, combinados con la variable del procesamiento que se le dió a la pasta de Jojoba, horneándola durante 5 ó 10 minutos. Siendo un total de cuatro tratamientos con pasta de Jojoba y un tratamiento como testigo sin pasta de jojoba con las mismas repeticiones.

Los tratamientos empleados fueron los del cuadro NUM. 1

CUADRO NUM. 1

RACIONES EXPERIMENTALES, ELEMENTOS Y PORCENTAJE DE INGREDIENTES EMPLEADOS EN LAS DIFERENTES RACIONES.

TRATAMIENTO	TESTIGO	5 MINUTOS		10 MINUTOS	
	NUM. 1	NUM. 2	NUM. 4	NUM. 3	NUM. 5
INGREDIENTES			PORCENTAJE		
SORGO	52.55	49.35	44.00	49.35	44.00
HARINA DE AL- FALFA	4.00	3.50	3.00	3.00	3.00
PASTA DE JO - JODA	0.00	5.00	10.00	5.00	10.00
HARINA DE PES- CADO	4.50	4.54	4.50	4.54	4.50
PASTA DE SOYA	31.00	28.46	28.00	28.46	28.00
ACEITE	4.30	5.00	6.85	5.50	6.85
SAL	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
PREMEZCLA DE VIT. Y MIN.	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ROCA FOSFORICA	2.50	3.00	2.50	3.00	2.50
METEONINA	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
LAS RACIONES FUERON ISOCALORICAS E ISO PROTEICAS APORTANDO:					
PROTEINA	21.70	21.41	21.83	21.25	21.71
KILOCALORIAS	2,905.00	2,880.00	2,908.00	2,901.00	2,902.50

CUADRO NUM. 2

ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA PASTA DE
JOJOBA.

INGREDIENTES	PORCENTAJE SIN TRATAR	PORCENTAJE CON TRATAMIENTO	
		5 MINUTOS	10 MINUTOS
PROTEINA	23.89	23.80	22.65
HUMEDAD	9.02	8.61	6.12
CENIZAS	2.47	2.51	2.58
GRASA	14.58	14.57	14.57
FIBRA CRUDA	20.12	19.07	15.67
E.L.N.	29.92	31.44	38.97
MATERIA SECA	90.98	91.39	93.88
CIANURO	126 P.P.M.	123 P.P.M.	110 P.P.M.

CUADRO NUM. 3

COMPOSICION DE LA PREMEZCLA DE VITAMINAS Y MINERALES ADICIONADOS AL -
ALIMENTO DE LA PRIMERA SEMANA DE NACIDOS A LA QUINTA SEMANA EN QUE CON
CLUYO EL EXPERIMENTO.

<u>CONTENIDO DE CADA 100 GRAMOS.</u>		
<u>INGREDIENTES:</u>		
VITAMINA A	200,000	U
VITAMINA B - 12	160	Mg.
VITAMINA D - 3	30,000	U
VITAMINA E	50	Mg.
VITAMINA K	40	Mg.
RIBOFLAVINA	90	Mg.
NIAGINA	500	
CLORURO DE COLINA	10,000	
BASITRACINA	200	
MANGANESO	1,200	Mg.
COBRE	40	Mg.
COBALTO	4	Mg.
ZINC	500	Mg.
YODO	20	Mg.
HIERRO	400	Mg.
ANTIOXIDANTE Y EXIPIENTE		

CUADRO NUM. 4

ALIMENTO CONSUMIDO DE LA PRIMERA A LA CUARTA SEMANA, EN GRANOS/LOTE.

TRATAMIENTO	SEMANAS			
	1a.	2a.	3a.	4a.
1. (TESTIGO)	1,660.33	1,514.00	1,135.00	3,195.00
2. (5%, 5')	1,224.00	1,241.66	1,285.00	1,207.66
3. (5%, 10')	1,151.33	857.33	875.00	934.66
4. (10%, 5')	1,343.00	856.66	721.33	701.33
5. (10%, 10')	1,019.00	899.66	825.00	873.66

CUADRO NUM. 5

C L A V E						
MINUTOS						
PORCENTAJE DE PASTA - DE JOJOBA.	0		5		10	
	0	5	10	5	10	
TRATAMIENTO	1	2	4	3	5	

CUADRO NUM. 6

PESOS DE LOS POLLOS DE LA 1a. SEMANA A LA 4a. SEMANA,
PROMEDIOS DE GRAMOS.

<u>NUMERO DE LA SEMANA:</u>					
TRATAMIENTO C L A V E	INICIAL	1a.	2a.	3a.	4a.
1. TESTIGO	90.29	222.91	407.05	670.40	848.92
2. (5%, 5')	90.28	166.04	206.66	236.12	235.20
4. (10%, 5')	89.79	145.62	161.24	187.50	180.20
3. (5%, 10')	92.08	178.95	220.62	253.53	258.54
5. (10 %, 10')	94.79	168.12	204.99	241.95	236.66

CUADRO NUM. 7

CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL DESDE LA 1a. A LA 5a. SEMANA EN LA QUE SE CONCLUYO EL EXPERIMENTO.

CONVERSION ALIMENTICIA:

TIEMPO DEL TRATAMIENTO A LA PASTA					
TRATAMIENTOS % DE INCLUSION	0'	5'		10'	
	0	5	10	5	10
Núm. DE DIAS	28	28	28	28	28
CONSUMO DE ALIMEN TO TOTAL TRAT./KG	7.68	4.47	3.66	4.68	3.57
CONSUMO DE ALIMEN TO DIARIO/ANIMAL KG.	0.034	0.019	0.016	0.020	0.05
CONVERSION ALIMEN TICIA, PROMEDIO	1.38	3.86	3.51	5.06	3.14
TRATAMIENTO NUM.	1	2	4	3	5

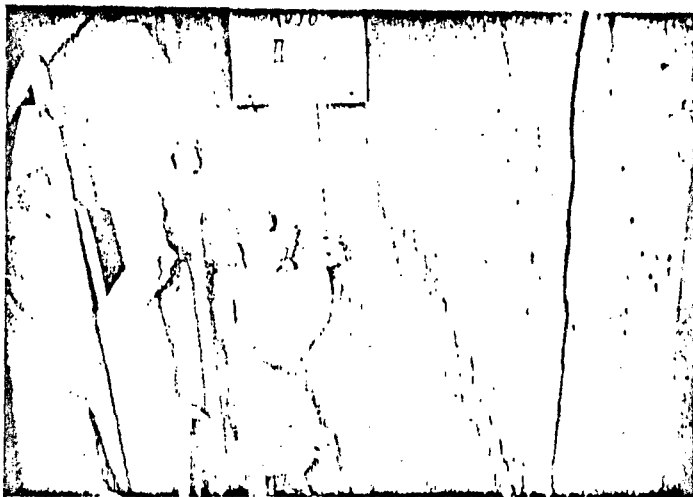


FOTO NUM. 13 TRATAMIENTO NUM. 1 (TESTIGO)

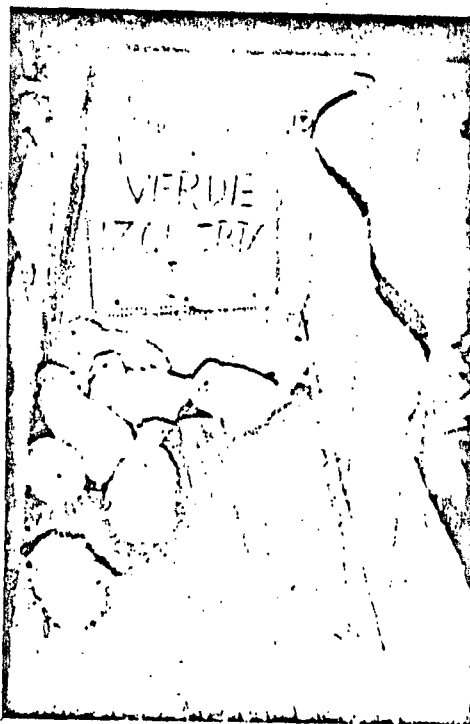


FOTO NUM. 14 TRATAMIENTO NUM. 2 (5 Por ciento, 5 minutos)

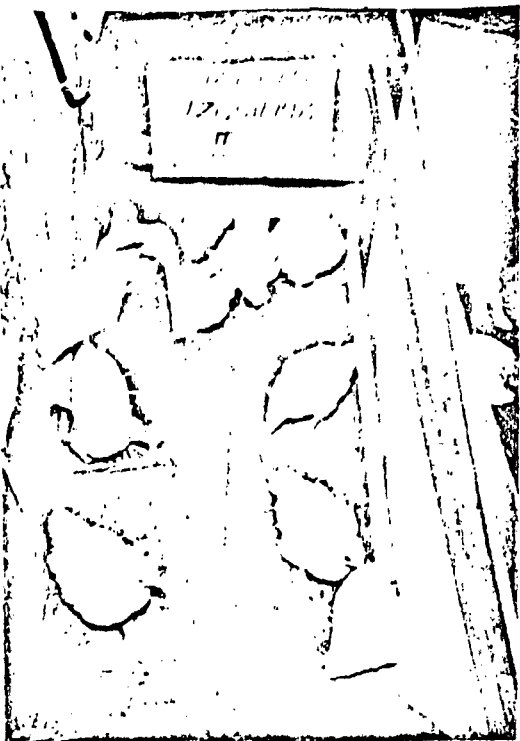


FOTO NUM. 15
TRATAMIENTO NUM. 3
(5 POR CIENTO, 10
MINUTOS)



FOTO NUM. 16
TRATAMIENTO NUM. 4
(10 % , 5 MINUTOS)

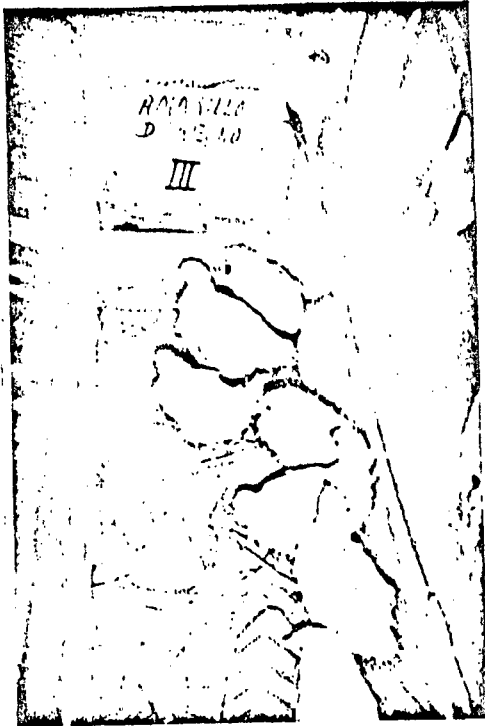


FOTO NUM. 17 . TRATAMIENTO NUM. 5
10 POR CIENTO, 10 MINUTOS.

IV

DISCUSION Y RESULTADOS

En los resultados del peso inicial que se obtuvieron en el diseño experimental, bloques completamente al azar, se trató de que los pesos iniciales al principio del experimento fueran similares, (ver Cuadros - números 6 de Apéndice) En los resultados a la primera semana el peso de los pollos del tratamiento 1 (Testigo) fué superior a todos los demás tratamientos con 43.96 gramos del promedio más alto y con 77.29 gramos del promedio más bajo, de los tratamientos con pasta de Jojoba. (Cuadros Núm. 7 y 8 de apéndice. En la segunda semana el peso de los pollos siguió el mismo patrón de comportamiento de la semana anterior, siendo el Tratamiento 1, superior a todos, el Tratamiento 3 (5%, 10') fué superior a todos los tratamientos con pasta de Jojoba, pero inferior al tratamiento 1. Los Tratamientos 2 (5%, 5') y 5 (10%, 10') fueron iguales estadísticamente, por lo que las diferencias se deben a otros factores el peor de los tratamientos a este tiempo, fué el número 4 (10%, 5'), - siendo inferior con 245.83 gramos, al tratamiento Testigo. (Ver Cuadros Núm. 7 y 8; y 10 de Apéndice) En la tercera semana el tratamiento 1 siguió siendo superior a todos los demás tratamientos, el peso promedio fué de 670.64 gramos. El tratamiento 3 fué el que siguió en el aumento de peso, con 249.37 gramos y posteriormente el 5, con 241.95 gramos, - después el 2, con 236.12 gramos y el último fué el 4, con 189.58 gramos. Ver Cuadros números 8 y 12 de Apéndice. Gráfica Núm. 1. El final de la cuarta semana se agudizaron las diferencias existentes entre el tratamiento Testigo y los Tratamientos que oontenían la pasta de Jojoba, razón por la cual se suspendió el Experimento, el promedio de los pesos para el Tratamiento (Testigo), que fué durante todo el experimento

el mejor, fué de 786.47 gramos, el mejor de los Tratamientos con pasta de Jojoba en esta semana fué el 3, con -- 258.54 gramos en promedio, le siguieron los números 5 y 2 con 236.66 y 235.20 gramos respectivamente, en estos dos no hubo - diferencias significativas en lo concerniente a esta semana . El peor de los tratamientos durante todo el experimento fué el 4, el peso en estos pollos a la cuarta semana del experimento fué de 180.20 gramos. Ver Cuadros No. 6 y 8; 14 de Apéndice y Gráfica No. 1.

El consumo de alimento durante la primera y segunda semana del experimento en los diferentes tratamientos, estadísticamente no tuvieron diferencias muy significativas y las diferencias existentes podrían haberse debido a algunos otros factores.

El consumo promedio de la primera semana fué:

T₁ 207.54 gr., T₄ 167.87 gr. T₂ 152.99 gr. T₃ 143.91 gr. y T₅ 127.37 gr. Ver cuadros 4 y 9; 16 de Apéndice y Gráficas 1 y 2.

El consumo promedio en la segunda semana de los diferentes tratamientos fué el siguiente:

T₁ 189.25 gr., T₂ 155.20 gr., T₄ 112.45 gr., T₃ 107.16 gr., T₅ 107.08 gr. (Cuadro No. 18 de Apéndice).

En la tercera semana se presentaron diferencias significativas en cuanto al consumo de alimento con un 5 por ciento.

Los promedios del consumo son:

T₁ 147.49 gr., T₃ 110.62 gr., T₅ 103.12 gr., T₂ 100.62 gr., y T₄ 90.16 (Cuadro No. 20 de Apéndice).

A la cuarta semana del experimento se presentaron diferencias significativas con el 1 y el 5 por ciento.

Todos los tratamientos fueron diferentes entre sí, siendo de nuevo el tratamiento 1 el que más consumo de alimento tuvo con 416.87 gr. Los siguientes son: T₂ 150.85 gr., T₃ 116.66 gr., T₅ 109.20 gr., y el T₄ 87.66 gr. Ver Cuadros No. 4 y 9 ; 22 de Apéndice y Gráficas No. 1 y 2.

Se notó una tendencia acumulativa de efectos tóxicos. Probablemente se deben a que el organismo de los pollos no pudo eliminar en el metabolismo, la hormona Simmondsina, contenida en la pasta de Jojoba, cuando es ingerida constantemente por un determinado tiempo, ya que a medida que se consumía más alimento, la ganancia promedio de peso era mayor. Gráficas No. 1, 2 y 3.

El Tratamiento que se realizó a la pasta de Jojoba (horneada) disminuyó el contenido de cianuro, pero también el de proteína (Ver cuadro No. 2); se observó que en los tratamientos en que se aumentó el tiempo de tratado a la pasta de Jojoba, se tuvo mejor consumo y mejor ganancia de peso en los pollos. (Ver Gráficas No. 2 y 3).

CUADRO NUM. 8

GANANCIAS DE PESO DE POLLOS EN CRECIMIENTO (1 - 5) SEMANAS EXPRESADO EN GRAMOS.

SEMANAS	TRATAMIENTOS				
	1	2	3	4	5
PESO INICIAL	90.29	90.29	92.08	89.79	94.79
1	132.62 a	75.75 o	86.87 b	55.83 d	73.33 o
2	184.17 a	40.62 o	41.67 b	15.63 d	36.87 o
3	263.56 a	29.46 d	28.75 b	28.33 e	36.96 o
4	115.83 a	-0.92 o	9.17 b	-9.38 d	-5.29 o
PESO TOTAL	786.47	235.20	258.54	180.20	236.66
GANANCIA DE PESO	696.18	144.91	166.46	90.41	141.87

CUADRO NUM. 9

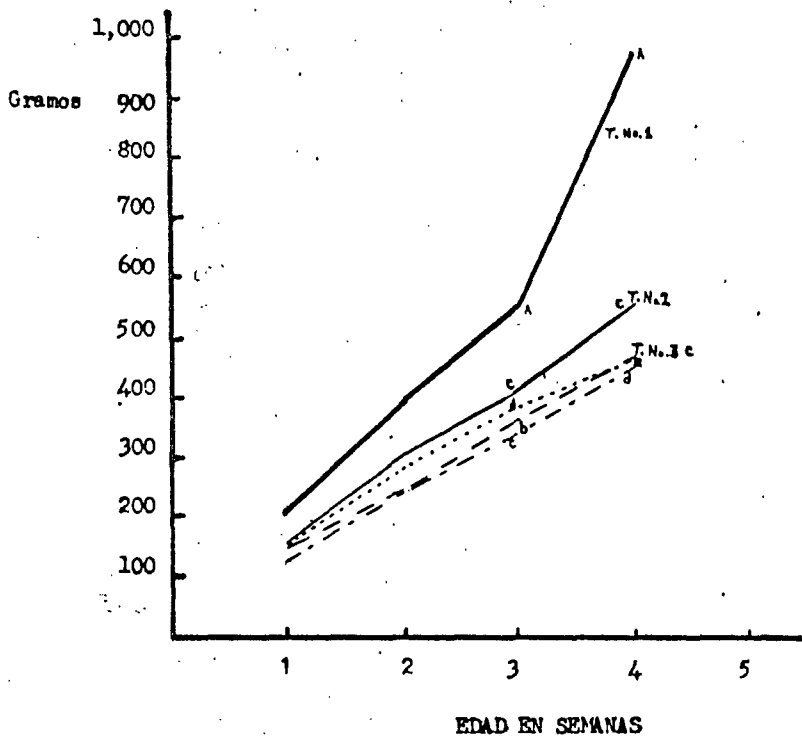
CONSUMO DE ALIMENTOS DE POLLOS EN CRECIMIENTO (1-5) SEMANAS EXPRESADO EN GRAMOS.

SEMANAS	TRATAMIENTOS				
	1	2	3	4	5
1	207.54	152.99	143.91	167.87	127.37
2	189.25	155.20	107.16	112.45	107.08
3	147.49 a	100.62 o	110.62 b	90.16 d	103.12 o
4	416.87 a	150.95 o	116.66 o	87.66 e	109.20 d
TOTAL	961.16 a	559.77 o	478.35 b	458.14 d	446.77 d

CUADRO NUM. 10

GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSION ALIMENTICIA.					
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
PESO INICIAL	90.29	90.29	92.08	89.79	94.79
PESO FINAL	786.47	235.20	258.54	180.20	236.66
GANANCIA DE PESO	696.18	144.91	166.46	90.41	141.87
CONSUMO	961.16 a	559.77 o	478.35 b	458.14 d	446.77 d
CONVERSION	1.38	3.86	3.51	5.06	3.14

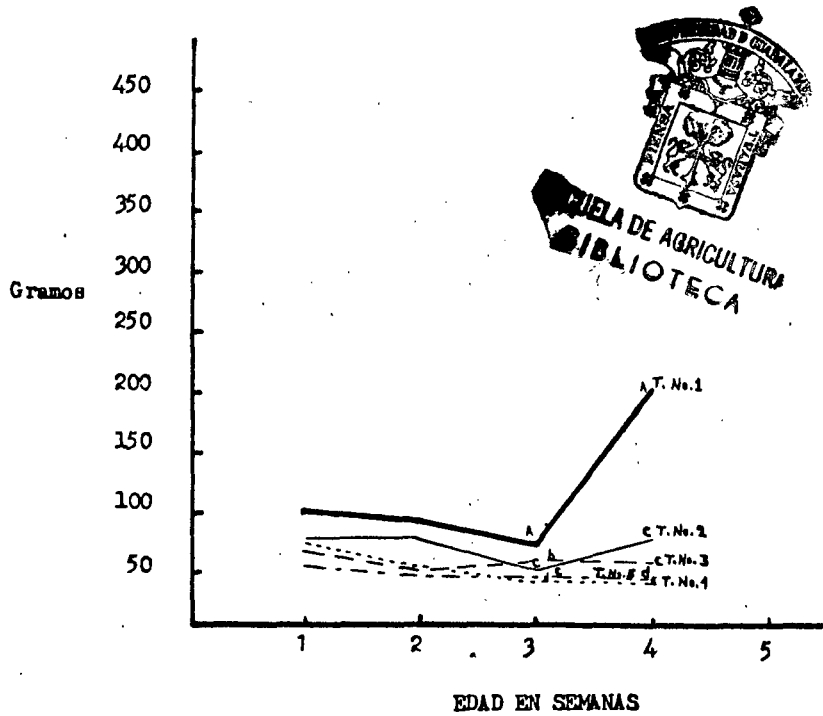
GRAFICA NUM. 1
 CONSUMO DE ALIMENTO
 ACUMULADO



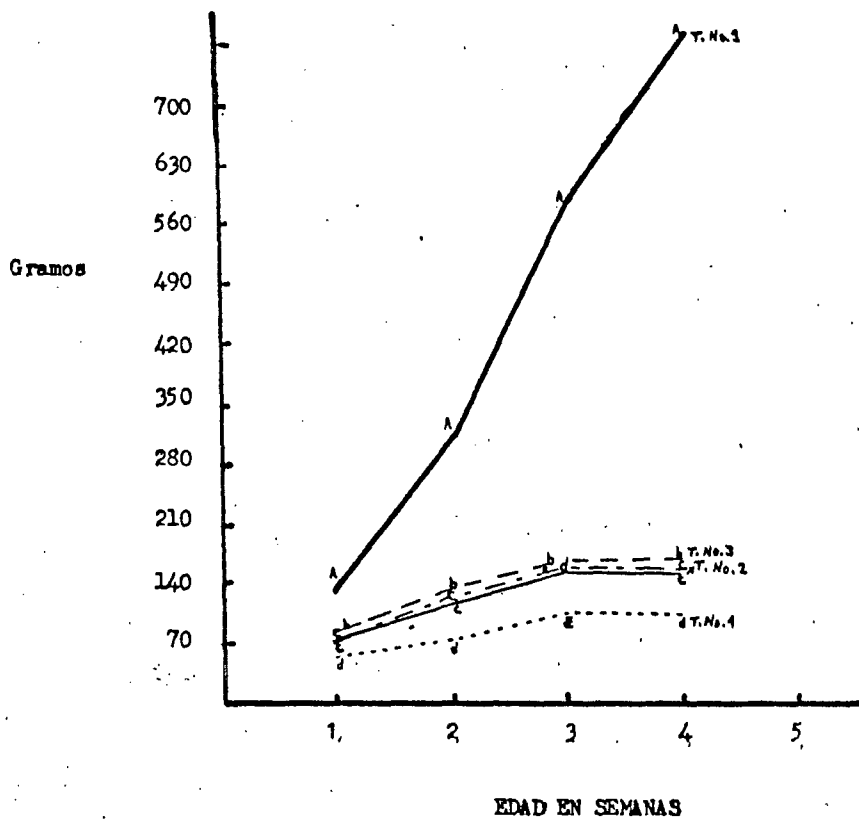
T. No. 4

T. No. 5 ----

GRAFICA NUM. 2
CONSUMO DE ALIMENTO. -



GRAFICA NUM. 3
GANANCIA DE PESO



T. No. 5 - - -

R E S U M E N

El resultado de esta Tesis fué negativo, en cuanto a la ganancia de peso, con muy poco consumo de alimento, por consiguiente muy pobre en conversión alimenticia de los pollos que se alimentaron con raciones que incluían Pasta de Jojoba, con el tratamiento (horneado), en comparación con el tratamiento sin pasta de Jojoba que se utilizó como testigo. Se debe a que no se eliminó la toxina que contiene la pasta de Jojoba, con el tratamiento que se le hizo, aunque en el periodo del experimento ésto no causó la muerte de ningún pollo, se suspendió el tratamiento porque al finalizar la cuarta semana, solo en uno de los tratamientos con pasta de Jojoba hubo ganancia de peso, aunque muy poco : 9.17 gramos en promedio durante la cuarta semana, (Tratamiento No. 3, 10 minutos de tratado con 5 por ciento de pasta, (Cuadro No. 8), los demás pollos de los tratamientos con pasta de Jojoba, durante la cuarta semana tuvieron disminución del peso, comparado con la semanas anteriores que se aumentaron de peso, pero con diferencias muy significadas entre los del Tratamiento No. 1, (Testigo), de haber continuado el experimento, los pollos de los tratamientos con pasta de Jojoba, habrían muerto de inanición, al ingerir muy poco alimento y la tendencia del peso a disminuir. Cuadros 8,9 y 10; Gráficas No. 1, 2 y 3.

Propongo que se realicen otros experimentos en los que se les den diferentes procesos a la pasta de Jojoba, para

ditoxificarla, pero sin que por ello se vea incosteable su utilización, ocasionado por el procesamiento, o sean, procesos muy sofisticados, que no puedan realizarse fácilmente por los avicultores y ganaderos.

LA PASTA DE JOJOBA, a mi criterio tiene muy buenas perspectivas, de utilizarse en la alimentación; una de ellas podría ser incluirla en alimentos balanceados para se mentales y vaquillas al parto, sin detoxificar, ya que esta clase de animales se requieren mantener en cierto peso.

En humanos que tienen problemas de obesidad, etc., co mo se ve son muy variadas las aplicaciones que se le pueden dar a la pasta de Jojoba y las semillas, aún teniendo la toxina Simmondsina.

B I B L I O G R A F I A

1. Bassols Batalla Angel. 1976.
Geograffa Económica de México. Primera Reimpresión. Editorial Trillas, S.A. México,D.F. p.p. 87-104.
2. Biester. H.E. 1964
Enfermedades de las Aves. Primera Impresión. Editorial - Unión. Tipográfica Editorial Hispano Americana. México, D.F. p.p. 964-969.
3. Booth. A.N. 1973.
Jojoba Oil and Meal Subacute Toxicity Study with Rats in: E.F. Hasse and W.G. Mc. Ginnies. Eds. Jojoba and Its Uses. An International Conference. June 1972 p.p. 73-74. Unid. of Arizona Office of Arid Land Studies. Tucson. 81 P.
4. Burrus. E.J. 1964. Kino Reports To Headquarters. Correspondence of Eusebio F. Kino, S.J.
From New Spain With Rome. Institutum Historicum Societatis Jesu (Jesuit Historical Institutel. Rome) .
5. Clavijero. F.J. 1978,
Storia Della California. Opera Postuma Del Nob. Sig. Abate. M. Fenzo. Venecia (Venice).
6. Cook. E.M. 1977.
Toxic Effects of Jojoba Meal Fed To Weanling Mice. Univ.of* Arizona, Tucson (M.S. Thesis) p. 47.
7. Cotgageorge. A.G. C.W. Weber. B.L. Reid and R.L. Price. 1978.
Detoxification of Jojoba See Meal. Proceedings 3RD. International Conference of Jojoba. Ed. D.M. Yermanos. University of California. Riverside. p.p. 171-184.
8. Elliger. C.A. A.C. Waiss. Jr. and Booth. 1976.
Detoxification of Jojoba Meal. United States Patent. 3,919 - 432. November 1975.

9. Gentry Howard Scoth. 1958.
The Natural History of Jojoba (*Simmondsia Chinensis*) and
Itis Cultural Aspects. Econ. Bot. 12; p.p. 261-295.
10. Heausser. G.F. 1973
La Alimentación en Avicultura. Traducida del Alemán a Es-
pañol de la 2a. Edic. por J.L. De la Loma. Editorial Unión
Tipográfica Editorial Hispano Americana. México,D.F. p.p.
329.
11. Iguiniz Juan B. Lewis G.J. 1951.
Guadalajara, a través de los Tiempos. Tomo II. 1873-1948
Edición Especial por Banco Refaccionario de Jalisco,S.A.,
GDL. Jal. p. 1
12. Natural Research Council. 1977
Jojoba Feasibility for Cultivation on Indian Reservation
in the Sonoran Desert Region Natural Academy of Sciences.
Washington. D.C. p.64.
- 13 Parra Hake Heriberto. 1980
La Jojoba (*Simmondsia Chinensis* Link) Schneider (Link) -
Schneider)Una Revisión Bibliográfica. Publicacion Espe-
cial núm.20.INIF-SARAH. 2a. Edición.México,D.F. p. 7-436.
14. Savage. E.S. 1951.
A comparative study of the Utilization of Jojoba and Co-
ttonseed Oil in the Rat.University of Southern California.
Dept. Of Biochemistry and Nutrition (M.S. Thesis). p. 54.
15. Schmid R. 1976.
Floral Fruit Anatomy of Jojoba (*Simmondsia Chinensis*) La
Jojoba. Memorias de la II Conferencia Internacional sobre
Jojoba y su Aprovechamiento.Editorial Conacyt.Ensenada.B.C.
p.p. 143-148.
16. Sherbrooke. W.C. and E.F. Haase. 1974.
Haase. 1974. Jojoba: Wax-Producing Shrub of the Sonoran De-
sert Arid Lands Resource Information paper núm.5.Universi-
ty of Arizona. Office of Arid Landa Studies Tucson.Arizona.
p.141.
17. Sherbrooke W.C. 1978.
Jojoba (*Simmondsia Chinensis*). a Sonoran Desert Shrub.Diser
31 (2): 22-29.
18. Thomson P.H.1978.
Jojoba Hanbook. Bonsall Publications. Second Edition.Bonsall.
California. p. 118.
19. Verbiscar A.J.T. F.B. Banigan.C.W.B.L. Reid.J.E.Trevi y E.A.
N.1978 Detoxification and Analyses of Jojoba Meal Proceedings
3rd.International Conference on Jojoba.ED.D.M.Yermanos.Univer-
sity of California. Riverside. p. 185-196.
20. Yermanos. D.M.1977.
Jojoba. General Information and Protographs.Department of Plant
Sciences University of California. p.7.

APENDICE

CUADRO NUM. 1 CONTENIDO DE INGREDIENTES DE LA RACION PARA EL TRATAMIENTO NUM. 1 DURANTE EL PERIODO DE INICIACION (Testigo).

	%	P	E.M.	Ca.	P	LIS	MET.
SORGO	52.55	4.31	1627.4	0.037	.12	.111	.042
H. DE ALFALFA	4.00	0.72	54.4	0.047	.013	.034	.012
P. DE JOJOBA	-	-	-	-	-	-	-
P. DE SOYA	31.00	13.98	713.6	0.170	.192	.961	.204
H. DE PESCADO	4.50	2.69	125.1	0.207	.110	.185	.073
ACEITE	4.30	---	384.8	---	---	---	---
SAL	0.50	---	---	---	---	---	---
P. Vit. y Min.	0.50	---	---	---	---	---	---
METONINA	0.15	---	---	---	---	---	.150
ROCA FOSFORICA	2.50	---	---	0.466	---	---	---
CONTENIDO	100.00	21.70	2905	0.92	.65	1.29	.48
NECESIDADES	100.00	22.0	2900	0.90	.70	1.25	.46

CUADRO NUM. 2

CONTENIDO DE INGREDIENTES DE LA RACION
PARA EL TRATAMIENTO NUM. 2 DURANTE EL
PERIODO DE INICIACION CON 5 MINUTOS DE
HORNEADO DE LA PASTA DE JOJOBA.

	%	Pr	E.M.	Ca.	P.	LIS.	MET.
SORGO	49.35	4.05	1533.0	0.113	.113	.103	.039
H. DE ALFALFA	3.5	0.63	47.6	0.011	.012	.029	.010
P. JOJOBA	5.0	1.19	61.25	--	--	--	--
P. SOYA	28.46	12.83	665.	0.156	.176	.882	.187
H. PESCADO	4.54	2.71	126.3	0.115	.149	.187	.074
ACEITE	5.0	--	447.5	--	--	--	--
SAL	0.5	--	--	--	--	--	--
P. VIT Y MIN.	0.5	--	--	--	--	--	--
ROCA FOSFORICA	3.0	--	--	0.559	.267	--	--
MET.	0.15	--	--	--	--	--	0.15
CONTENIDO	100	21.41	2880	0.95	0.71	1.22	0.46
NECESIDADES	100	20.22	2900	0.9	0.70	1.25	0.46

CUADRO NUM. 3

CONTENIDO DE INGREDIENTES DE LA RACION
PARA EL TRATAMIENTO NUM. 3 DURANTE EL
PERIODO DE INICIACION CON DIEZ MINUTOS
DE HORNEADO DE LA PASTA DE JOJOBA.

	%	P _r	E.M.	Cr.	P.	LIS.	MET.
SORGO	49.35	4.04	1528.3	.034	.113	.103	.039
H. DE ALPAL- FA	3.0	0.54	40.8	.035	.010	.025	.009
P. DE JOJOBA	5	1.13	58.3	--	--	--	--
P. DE SOYA	28.46	12.83	655.1	.156	.176	.882	.187
H. DE PESCADO	4.54	2.71	126.3	.208	.115	.187	.074
ACEITE	5.5	--	492.2	--	--	--	--
SAL	0.5	--	--	--	--	--	--
P. VIT Y MIN.	0.5	--	--	--	--	--	--
ROCA FOSFO- RICA	3.0	--	--	.559	.258		
METEONINA	0.15	--	--	--	--	--	--
CONTENIDO	100	21.25	2901.	0.992	0.672	1.197	0.459
NECESIDAD	100	20.22	2900	0.90	0.7	1.25	0.46

CUADRO NUM. 4

CONTENIDO DE INGREDIENTES DE LA RACION
PARA EL TRATAMIENTO NUM. 4 DURANTE EL
PERIODO DE INICIACION CON 5 MINUTOS DE
HORNEADO DE LA PASTA DE JOJOBA.

	%	P _r	E.M.	Ca.	P.	LIS.	MET.
SORGO	44.0	3.60	1362.6	0.030	0.101	0.092	0.035
H. DE ALPALFA	3.0	0.54	40.8	0.035	0.010	0.025	0.009
P. DE SOYA	28.0	12.62	644.5	0.154	0.173	0.868	0.184
P. JOJOBA	10	2.38	122.5	--	--	--	--
H. DE PES- CADO	4.5	2.64	125.1	0.207	0.114	0.185	0.073
ACEITE	6.85	--	613.0	--	--	--	--
SAL	0.5	--	--	--	--	--	--
P.VIT. Y MIN.	0.5	--	--	--	--	--	--
ROCA FOSFO RICA	2.5	--	--	0.466	0.223	--	--
MET.	0.15	--	--	--	--	--	0.15
CONTENIDO	100	21.83	2908	0.89	0.62	1.17	0.45
NECESIDADES	100	20.22	2900	0.9	0.7	1.25	0.46

CUADRO NUM. 5

CONTENIDO DE INGREDIENTES DE LA RACION
PARA EL TRATAMIENTO NUM. 5 DURANTE EL
PERIODO DE INICIACION CON 10 MINUTOS -
DE HORNEADO DE LA PASTA DE JOJOBA.

	%	P _r .	E.M.	Ca.	P.	LIS.	MET.
SORGO	44.0	3.60	1362.6	0.030	0.101	0.092	0.035
HJ.E. ALPAL- FA	3.0	0.54	40.8	0.035	0.010	0.025	0.009
P.DE JOJOBA	10	2.26	116.5	--	--	--	--
P.DE SOYA	28.0	12.62	644.5	0.154	0.173	0.868	0.184
H.DE PESCA- DO	4.5	2.69	125.1	0.207	0.114	0.185	0.073
ACEITE	6.85	--	613.0	--	--	--	--
SAL	0.5	--	--	--	--	--	--
P.VIT.Y MIN.	0.5	--	--	--	--	--	--
ROCA FOSFO RICA	2.5	--	--	0.466	0.223	--	--
METEONINA	0.15	--	--	--	--	--	0.15
CONTENIDO	100	21.71	2902.5	0.89	0.62	1.17	0.45
NECESIDAD	100	20.22	2900	0.9	0.7	1.25	0.46

CUADRO No. 6

PESO INICIAL DE LAS AVES EN GRAMOS

REPETICION	T R A T A M I E N T O					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	91.37	93.12	88.12	91.25	92.50	456.36	91.29
2	87.50	85.62	96.25	86.25	94.37	449.99	89.99
3	92.00	92.12	91.87	91.87	97.50	465.36	93.07
TOTAL	270.87	270.86	276.24	269.37	284.37	1,371.71	274.33
\bar{X}	90.29	90.29	92.08	89.79	94.79	457.23	91.44

CUADRO No. 7

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE LAS AVES AL INICIO DEL EXPERIMENTO.

F. DE V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTOS	4	51.01	12.75	1.1614
ERROR EXPERIMENTAL	10	109.87	10.98	
TOTAL	14	160.88		

CUADRO No. 8

PESO DE LAS AVES A LA PRIMERA SEMANA EN GRAMOS

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	210.00	160.00	184.37	164.37	171.25	889.99	177.99
2	213.12	158.12	176.25	142.50	163.75	853.74	170.74
3	245.62	180.00	176.25	130.00	169.37	901.24	180.24
TOTAL	668.74	498.12	536.87	436.87	504.37	644.97	528.97
\bar{X}	222.91	166.04	178.95	145.62	168.12	881.65	176.32

CUADRO No. 9

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE LAS AVES A LA PRIMERA SEMANA.

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	9,879.11	2,469.77	15.14
ERROR EXPERIMENTAL	10	1,630.54	163.05	
TOTAL	14	11,509.65		

CUADRO No. 10

PESO DE LAS AVES A LA SEGUNDA SEMANA EN GRAMOS

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	392.50	198.75	216.25	166.87	226.87	1,201.24	220.24
2	409.37	223.75	231.87	165.62	204.37	1,234.98	246.99
3	419.37	197.50	213.75	151.25	183.75	1,165.22	233.12
TOTAL	1221.24	620.00	661.87	483.74	614.99	3,601.84	720.37
\bar{X}	407.08	206.66	220.62	161.25	204.99	1,200.61	240.12

CUADRO No. 11

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE LAS AVES A LA SEGUNDA SEMANA.

F. de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	110,488.61	27,622.15	132.72
ERROR EXPERIMENTAL	10	2,081.20	208.12	
TOTAL	14	112,569.81		

CUADRO No. 12

PESO DE LAS AVES A LA TERCERA SEMANA, EN GRAMOS

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	626.25	234.37	238.12	186.25	263.75	1543.74	309.74
2	694.42	243.75	259.37	181.25	246.25	1625.04	325.00
3	691.25	230.25	250.62	201.25	215.87	1589.24	317.84
TOTAL	2011.92	708.37	748.11	563.75	725.87	4763.02	952.58
\bar{X}	670.64	236.12	249.37	189.59	241.95	1587.67	317.52

CUADRO No. 13

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DEL PESO DE LAS AVES A LA TERCERA SEMANA.

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
TRATAMIENTOS	4	474,123.5	118,530.88	253.53
ERROR EXPERIMENTAL	10	4,675.14	467.51	
TOTAL	14	478,798.67		

CUADRO No. 14

PESO DE LAS AVES A LA CUARTA SEMANA, EN GRAMOS

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	818.75	227.50	263.12	181.25	257.50	1748.12	349.62
2	849.42	236.87	266.25	184.37	228.12	1765.03	353.00
3	691.25	241.25	246.25	175.00	224.37	1578.12	315.62
TOTAL	2359.42	705.62	775.62	540.62	709.99	5091.27	718.24
\bar{X}	786.47	235.20	258.54	180.20	236.66	1697.09	239.41

CUADRO No. 15

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DEL PESO DE LAS AVES A LA CUARTA SEMANA.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	759,499.46	189,874.87	22.07988
ERROR EXPERIMENTAL	10	85,994.57	8,599.45	
TOTAL	14	845,494.03		

CUADRO No. 16

CONSUMO DE LAS AVES A LA PRIMERA SEMANA

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	172.00	128.87	153.62	202.87	128.75	786.11	157.22
2	220.87	101.37	141.87	150.50	125.25	739.86	147.97
3	229.75	228.75	136.25	150.25	128.12	873.12	174.62
TOTAL	622.62	458.99	431.75	503.62	382.12	2399.19	479.81
\bar{X}	207.54	152.99	143.91	167.87	127.37	799.69	159.93

CUADRO No. 17

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DEL CONSUMO A LA PRIMER SEMANA.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	11,053.89	2,763.47	1.1527
ERROR EXPERIMENTAL	10	12,918.42	2,397.23	
TOTAL	14	23,972.31		

CUADRO No. 18

CONSUMO DE LAS AVES A LA SEGUNDA SEMANA

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	160	123.75	100.62	134.75	103.75	622.87	124.57
2	234.5	86.37	102.50	93.00	95.00	611.37	122.27
3	173.25	255.50	118.37	109.62	112.50	769.24	153.84
TOTAL	567.75	465.25	321.59	337.37	321.25	2003.48	400.68
\bar{X}	189.25	155.20	107.16	112.45	107.08	667.82	133.56

CUADRO No. 19

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DEL CONSUMO A LA SEGUNDA SEMANA.

E. de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	18,817.13	4,704.28	2.5907
ERROR EXPERIMENTAL	10	18,157.78	8,815.77	
TOTAL	14	36,974.91		

CUADRO No.20

CONSUMO DE LAS AVES A LA TERCERA SEMANA

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	149.37	123.75	119.37	103.12	96.87	592.48	118.49
2	133.75	73.75	100.62	65.00	86.50	459.62	91.92
3	159.37	104.37	111.87	102.37	126.00	603.98	120.79
TOTAL	442.49	301.87	331.86	270.49	309.37	1656.08	331.20
\bar{X}	147.49	100.62	110.62	90.16	103.12	552.02	110.40

CUADRO No. 21

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DEL CONSUMO A LA TERCERA SEMANA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	5,802.79	1,450.69	4.0619
ERROR EXPERIMENTAL	10	3,571.47	357.14	
TOTAL	14	9,374.26		

CUADRO No. 22

CONSUMO DE LAS AVES A LA CUARTA SEMANA

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	396.87	155.37	121.25	91.87	102.50	867.86	173.57
2	419.37	43.75	86.87	64.87	91.87	706.73	141.34
3	434.37	253.75	141.87	106.25	133.25	1069.49	213.89
TOTAL	1250.61	452.87	349.99	262.99	327.62	2644.08	528.80
\bar{X}	416.87	150.95	116.66	87.66	109.20	881.36	176.26

CUADRO No. 23

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DEL CONSUMO A LA CUARTA SEMANA.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTO	4	223,320.28	55,830.07	85.42
ERROR EXPERIMENTAL	10	26,142.09	2,614.20	
TOTAL	14	249,462.37		

CUADRO No. 24

TOTALES DEL CONSUMO DE LAS AVES

REPETICION	T R A T A M I E N T O S					TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5		
1	207.54	153.00	143.91	167.87	127.37	799.69	159.93
2	189.25	155.20	107.16	112.45	107.08	671.14	134.22
3	147.50	100.62	110.62	90.16	103.12	552.02	110.40
4	416.87	150.95	116.66	87.66	109.20	881.34	176.26
TOTAL	961.16	559.77	478.35	458.14	446.77	2904.19	580.81
\bar{X}	240.29	139.94	146.38	114.53	111.69	726.07	145.20

CUADRO No. 25

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE LOS TOTALES DEL CONSUMO.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
TRATAMIENTOS	4	203,445.76	50,861.44	4.478591
ERROR EXPERIMENTAL	10	113,565.74	11,356.57	
TOTAL	14	317,011.50		