

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DEL ALGA SPIRULINA GEITLERI COMO COMPLEMENTO EN LA
RACION SOBRE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN VERRACOS
Y CERDAS DE CRÍA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARRERA

A S E S O R E S :

MVZ. JAVIER VALENCIA MENDEZ
MVZ. MANUEL ALVAREZ TRILLANES
MVZ. PEDRO OCHOA GALVAN

México, D. F.

1982.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

T E M A S	PÁG.
I. I N T R O D U C C I Ó N	3
A) A N T E C E D E N T E S	3
B) C A R A C T E R Í S T I C A S D E L A L G A E S P I R U L I N A	6
C) A P L I C A C I Ó N P R Á C T I C A E H I P Ó T E S I S	8
D) O B J E T I V O	8
II. M A T E R I A L Y M É T O D O S	9
A) A L I M E N T A C I Ó N	10
B) O B T E N C I Ó N D E L S E M E N	10
C) E V A L U A C I Ó N	11
D) D I L U C I Ó N	12
E) I N S E M I N A C I Ó N	13
F) P R U E B A S E S T A D Í S T I C A S	13
III. R E S U L T A D O S	16
IV. D I S C U S I Ó N	23
V. C O N C L U S I O N E S	39
VI. L I T E R A T U R A C I T A D A	40

R E S U M E N

EFFECTO DEL ALGA SPIRULINA GEITLERI COMO COMPLEMENTO EN LA RACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN VERRACOS Y CERDAS DE CRÍA.

RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARRERA

ASESORES: MVZ. JAVIER VALENCIA MÉNDEZ
MVZ. MANUEL ALVAREZ TRILLANES
MVZ. PEDRO OCHOA GALVÁN

ESTE TRABAJO SE REALIZÓ EN 50 HEMBRAS Y 3 MACHOS PORCINOS TRATADOS CON EL ALGA SPIRULINA GEITLERI AL 5% DE LA RACIÓN DIARIA EN LA FECHA DE DESTETE; 50 HEMBRAS Y 3 MACHOS SIRVIERON DE TESTIGOS. SE FORMARON CUATRO LOTES, ENTRE ELLOS: HEMBRAS Y MACHOS TRATADOS (LOTE 1); HEMBRAS Y MACHOS TESTIGOS (LOTE 2); HEMBRAS TESTIGOS Y MACHOS TRATADOS (LOTE 3); HEMBRAS Y MACHOS TESTIGOS (LOTE 4). EN LOS MACHOS TRATADOS LA CALIDAD Y LA CANTIDAD DEL SEMEN POR EYACULADO AUMENTÓ TANTO EN CONCENTRACIÓN DE ESPERMATOZOIDES (MILLONES), COMO EN VOLUMEN (ML.); EN LOS TESTIGOS SE MANTUVO IGUAL. SE APLICÓ UN ANÁLISIS DE VARIANZA Y COVARIANZA COMPLETAMENTE AL AZAR, DE TAL FORMA QUE LA VARIABLE "PESO TOTAL DE LA CAMADA AL DESTETE", EN EL ANÁLISIS FUE SIGNIFICATIVO ($P < .01$), LA VARIABLE "PESO TOTAL DE LA CAMADA AJUSTADO A 56 DÍAS", TAMBIÉN ($P < .01$), CON RESPECTO AL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL "NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS", FUE SIGNIFICATIVO ($P < .01$). LAS VARIABLES "PESO DE LA CAMADA AL NACER", "NÚMERO DE LECHONES AL NACER" Y "NÚMERO DE LECHONES MUERTOS AL NACER", NO FUERON SIGNIFICATIVOS ESTADÍSTICAMENTE (NS). LAS CONCLUSIONES A LAS QUE SE PUDIERON LLEGAR FUERON QUE: EL ALGA ESPIRULINA ADICIONADA A LA DIETA DE LAS CERDAS COMO COMPLEMENTO DE LA RACIÓN AL 5% AUMENTA LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL SEMEN DE LOS VERRACOS POR EYACULADO, ADEMÁS EL PROPORCIONAR EL ALGA A LAS CERDAS DURANTE LA LACTACIÓN MOSTRÓ QUE EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS FUE MAYOR Y GANARON MÁS PESO.

I N T R O D U C C I O N

A N T E C E D E N T E S

ACTUALMENTE LA CARENCIA DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL REPRESENTA PARA EL HOMBRE UN GRAVE PROBLEMA POR LO QUE ES IMPORTANTE INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN; CON ESTA FINALIDAD VARIAS INVESTIGACIONES HAN SIDO REALIZADAS; DENTRO DE ALGUNAS DE ELLAS TENEMOS LA QUE SE REFIERE A LA ADICIÓN DE ALGA SPIRULINA GEITLERI, COMO COMPLEMENTO DE LA RACIÓN A LA DIETA DE LA RATA WISTAR (MINACHI RAT) EN RELACIÓN AL CRECIMIENTO Y LA FUNCIÓN SEXUAL, NOTÁNDOSE EN EL MACHO UN AUMENTO SIGNIFICATIVO ESTADÍSTICAMENTE ($P < 0,05$), EN EL PESO DE LA VESÍCULA SEMINAL EN RELACIÓN AL GRUPO CONTROL; ADEMÁS EL NÚMERO DE NACIMIENTOS FUE MAYOR QUE EN EL GRUPO CONTROL,

SOBRE LA INFLUENCIA DE DAR ESPÍRULINA PARA EL DESARROLLO EN OTRO GRUPO DE RATONES SE NOTÓ UN AUMENTO EN LA GANANCIA DE PESO EN RELACIÓN CON EL GRUPO CONTROL (8).

SE REALIZÓ OTRA PRUEBA CON CERDOS PARA ESTUDIAR EL EFECTO DE LA ESPÍRULINA EN EL CRECIMIENTO Y EN LA FERTILIDAD; ENTRE LAS CONCLUSIONES MÁS RELEVANTES DE ESTE EXPERIMENTO SE PUEDEN

SEÑALAR LAS SIGUIENTES: LOS CERDOS EN DESARROLLO EN EL LOTE DE SUPLEMENTO SACARON VENTAJA DE 100 Kg. DE CARNE CON RESPECTO AL LOTE TESTIGO QUE SÓLO ALCANZÓ UN PESO DE 80 Kg., Y UN MAYOR VIGOR FÍSICO EN LOS CERDOS TRATADOS FUE APRECIABLE. EN RELACIÓN CON LAS HEMBRAS PREÑADAS, DESAPARECIÓ EL PELO HIRSUTO Y QUEBRADIZO: EL PROMEDIO DE GESTACIÓN SE REDUJO 8 DÍAS Y EN ALGUNOS CASOS HASTA DOS SEMANAS. DE UN LOTE DE 25 HEMBRAS, LA MITAD TUVO 5% MÁS LECHONES. FUE NOTABLE LA RÁPIDA RECUPERACIÓN POST-PARTO DE LAS CERDAS, ADEMÁS LA SOBREVIVENCIA DE LOS RECIÉN NACIDOS FUE CERCANA AL 100% (1).

LOS EFECTOS DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO QUE CONTIENE LA ESPIRULINA SE ESTUDIARON CON GANADO PORCINO, LOS RESULTADOS MÁS NOTABLES FUERON QUE LOS LECHONES DE LAS HEMBRAS TRATADAS NO PRESENTARON DIARREAS, MIENTRAS QUE LOS DE LAS TESTIGOS, sí.

LAS CONCLUSIONES A LAS QUE LLEGARON LOS INVESTIGADORES EN ESTE EXPERIMENTO FUERON QUE LOS RESULTADOS INDICAN LA PRESENCIA DE UN FACTOR S DE CRECIMIENTO EN LA ESPIRULINA QUE ES AJENO A LA PROTEÍNA Y CUYA NATURALEZA NO SE PUDO DETERMINAR; SIN EMBARGO, LA PRESENCIA DEL ÁCIDO GAMA LINOLÉNICO, QUE ES UN PRECURSOR DE LAS PROSTAGLANDINAS, PODRÍA INDICAR QUE ÉSTE FUERA UNO DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO, AUNADO A LOS ALTOS NIVELES DE VITAMINAS QUE

CONTIENE (10).

EN EL AÑO DE 1975 SE ESTUDIÓ EL EFECTO Y EVALUACIÓN DEL ALGA
ESPIRULINA, COMO FUENTE DE PROTEÍNA PARA RUMIANTES, LAS

CONCLUSIONES A LAS QUE SE LLEGARON FUERON QUE:

LA ESPIRULINA PERMITE CUBRIR LAS NECESIDADES DE PROTEÍNA PARA
EL MANTENIMIENTO DE BORREGOS SIN QUE SE PRESENTEN EFECTOS
NOCIVOS PARA LA SALUD, ES POR ELLO QUE LA ESPIRULINA PUEDE
SERVIR TAMBIÉN COMO MATERIA PRIMA EN LA RACIÓN PARA
PRODUCCIÓN (3).

LOS ENSAYOS DE INCORPORACIÓN DE ESPIRULINA EN LOS ALIMENTOS
DE LOS PORCINOS REALIZADOS POR FEVRIER 1976, EN FRANCIA,
CONFIRMAN LA INOCUIDAD DEL ALGA PARA LOS PORCINOS Y MENCIONA
QUE SUS LÍMITES DE EMPLEO ESTÁN DADOS POR SU BAJA
DIGESTIBILIDAD, PARTICULARMENTE EN LOS JÓVENES; PERO LA
UTILIZACIÓN DIGESTIVA PARECE ESTAR COMPENSADA POR UNA
EXCELENTE UTILIZACIÓN METABÓLICA DEL NITRÓGENO EN TASAS
SUPERIORES AL 15% DE LA RACIÓN YA QUE LA DIGESTIBILIDAD SE
PUEDE ALTERAR. CON LAS HEMBRAS EL ALGA SE UTILIZÓ COMO
COMPLEMENTO PROTEICO EN DOSIS BAJAS DE LA RACIÓN Y NO
PARECIÓ AFECTAR LA PRODUCCIÓN, TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA
DE PROLIFICIDAD COMO DEL CRECIMIENTO ULTERIOR DE LOS

ANIMALES (6).

POR LO MENCIONADO ANTERIORMENTE PODEMOS INFERIR QUE EN ANIMALES QUE TIENEN UNA DIETA BALANCEADA Y CUYAS CONDICIONES DE MANEJO SON ÓPTIMAS, AL ADMINISTRARLES EL ALGA ESPIRULINA POR SUS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES COMO COMPLEMENTO DE LA RACIÓN, PUDIERA AUMENTAR LA FERTILIDAD EN VERRACOS Y CERDAS DE CRÍA (1,6,8,10,12).

CARACTERÍSTICAS DEL ALGA SPIRULINA GEITLERI :

LAS ALGAS COMO LA ESPIRULINA (SPIRULINA GEITLERI) PERTENECEN A LA FAMILIA DE LAS CYANOFICIAS Y AL GÉNERO SPIRULINA, SON UNA FUENTE DE PROTEÍNA UNICELULAR. EN VARIOS PAÍSES HAN ESTUDIADO SU DESARROLLO PARA LA ALIMENTACIÓN HUMANA Y ANIMAL, LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN GENERAL SON POSITIVOS EN CUANTO A LA UTILIDAD ALIMENTICIA QUE REPRESENTAN (3,4,15,16).

LA ESPIRULINA ES UN ORGANISMO UNICELULAR DE COLOR AZUL VERDOSO CON FORMA EN ESPIRAL Y FILIFORME, CRECE BIEN EN AGUAS ALCALINAS, SU MEJOR DESARROLLO SE ALCANZA BAJO UN PH 9 A 11 Y CON UNA TEMPERATURA DE 30 A 40 GRADOS CENTÍGRADOS; SE CULTIVA EN EL LAGO DE TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO. UTILIZANDO MÉTODOS MODERNOS SE REALIZAN LOS

SIGUIENTES PASOS: SELECCIÓN, LAVADO, DESINTEGRACIÓN CELULAR Y PASTEURIZACIÓN; PARA LUEGO EFECTUAR EL SECADO POR ASPERSIÓN Y FINALMENTE OBTENER UN POLVO FINO Y ESTABLE (16).

CON RESPECTO AL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO, CONTIENE DE 60.0 A 71.0 % (Nx 6,25) DE PROTEÍNA CRUDA, SU CONTENIDO GRASO OSCILA ENTRE 4 Y 7 % CON UN VALOR DE 83% DE ÁCIDO GAMA LINOLÉNICO Y OTROS ÁCIDOS GRASOS DE 18 CARBONOS NO SATURADOS; POSEE UN 17% DE ELEMENTOS INSAPONIFICABLES, DE BAJO CONTENIDO EN FIBRA CRUDA Y 3,5 EN BASE SECA POR LO QUE TIENE BUENA DIGESTIBILIDAD. CUENTA CON CARBOHIDRATOS COMO RAMOSA, GLUCANA Y CICLOTOLES, TAMBIÉN CON MINERALES DE INTERÉS NUTRICIONAL COMO CALCIO, FÓSFORO, HIERRO, SODIO, MAGNESIO Y POTASIO, ADEMÁS CONTIENE VITAMINAS DEL COMPLEJO B, PRINCIPALMENTE LA B 12. DENTRO DE SUS COMPONENTES TAMBIÉN ENCONTRAMOS A 8 DE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES (3, 4, 15, 16).

LA ESPIRULINA NO ES TÓXICA Y NO TIENE EFECTO DE TERATOGENICIDAD REUNE LOS REQUERIMIENTOS SANITARIOS PARA SU CONSUMO, ESTÁ PRÁCTICAMENTE LIBRE DE METALES PESADOS Y EXENTA DE PESTICIDAS (5, 16).

APLICACION PRACTICA E HIPOTESIS :

DE ACUERDO A SUS PROPIEDADES SE PLANTEA LA POSIBILIDAD DE INTEGRAR EL ALGA ESPIRULINA EN LA DIETA DE VERRACOS Y CERDAS DE CRÍA COMO COMPLEMENTO DE LA RACIÓN AL 5%, ENFOCÁNDOLO A LA FUNCIÓN REPRODUCTIVA, YA QUE DE AUMENTARSE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN TALES COMO VOLUMEN, MOTILIDAD Y CONCENTRACIÓN, SE OBTENDRÁ UN SEMEN DE MAYOR CALIDAD, QUE COMO CONSECUENCIA SE LOGRARÁN MEJORES CAMADAS TANTO EN FORMA CUALITATIVA COMO CUANTITATIVAMENTE; DANDO COMO RESULTADO FINAL UNA MAYOR PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA ANIMAL.

OBJETIVO :

DEMOSTRAR QUE EL ALGA ESPIRULINA (SPIRULINA GUTTLERI) ADICIONADA A LA DIETA DE LOS PORCINOS COMO COMPLEMENTO DE LA RACIÓN DIARIA PUEDE FAVORECER LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA TANTO DE LOS VERRACOS COMO DE LAS CERDAS DE CRÍA.

MATERIAL Y METODOS

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ EN UNA GRANJA PRODUCTORA DE LECHONES UBICADA EN SAN MATEO, MPIO, DE CUAUTITLAN, EDO, DE MÉXICO.

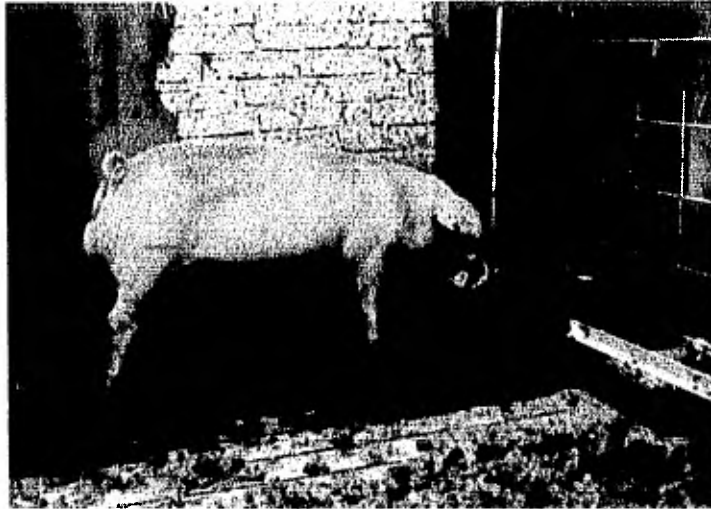
PARA EL DESARROLLO DE ESTE EXPERIMENTO SE UTILIZARON: 6 SEMENTALES Y 100 HEMBRAS DE LAS RAZAS YORKSHIRE, LANDRACE Y HAMPSHIRE, CON EDADES ENTRE LOS 10 Y LOS 30 MESES.

ANIMAL	R A Z A	E D A D	P E S O
300	HAMPSHIRE	54 MESES	325 KG.
46	YORKSHIRE	24 MESES	250 KG.
70	LANDRACE	31 MESES	175 KG.
71	LANDRACE	24 MESES	175 KG.
1	YORKSHIRE	36 MESES	210 KG.
22	HAMPSHIRE	18 MESES	260 KG.

LOS TRES PRIMEROS CONSUMIERON EL ALGA Y LOS TRES RESTANTES QUEDARON COMO TESTIGOS.



Semental de la raza Hampshire



Semental de la raza landrace

A 50 DE LAS 100 HEMBRAS SE LES PROPORCIONÓ EL ALGA AL MOMENTO DEL DESTETE HASTA QUE VOLVIERON A DESTETAR SU SIGUIENTE CAMADA; LAS OTRAS 50 CERDAS SE DEJARON COMO TESTIGOS.

ALIMENTACION :

LA FORMA DE ADMINISTRAR EL ALGA A LOS VERRACOS Y A LAS CERDAS DE CRÍA FUE MEZCLÁNDOLA CON EL CONCENTRADO QUE CONSUMÍAN DIARIAMENTE A RAZÓN DEL 5% (11, 14).

LA OBTENCION DEL SEMEN :

SE REALIZÓ APROXIMADAMENTE UNA VEZ POR SEMANA EN CADA VERRACO, POR MEDIO DE LA TÉCNICA MANUAL ENGUANTADA.

(King, 1973). EL MATERIAL QUE SE UTILIZÓ FUE : EMBUDO DE PLÁSTICO, FILTRO DE GASA PARA EL EMBUDO, TUBO DE POLIETILENO DE 500 ML. ADOSADO A LA SALIDA DEL EMBUDO. UN MANIQUEL COMPUESTO DE UNA TABLA RECTANGULAR DE 100 X 30 CM., ACOJINADA Y FORRADA DE PIEL DE CERDA (IMPREGNADA CON URINA DE UNA HEMBRA EN CELO), TODO ESTO SOSTENIDO PERPENDICULARMENTE CON UN TUBO CON AGUJEROS A INTERVALOS DE 5 CM. QUE SIRVEN PARA FIJAR LA ALTURA DEL APARATO MEDIANTE UNA CHAVETA PARA LA COMODIDAD DEL SEMENTAL (2, 7, 9, 13),



Maniquel para monta del semental



Obtención del semen con la técnica manual enyuantada

EVALUACION :

EL VOLUMEN OBTENIDO SE EVALUÓ DE LA SIGUIENTE MANERA :
CANTIDAD EN ML. Y CONCENTRACIÓN EN MILLONES DE ESPERMATOZOIDES.

DILUCION :

EL DILUYENTE QUE SE UTILIZÓ CONSTA DE LOS SIGUIENTES
ELEMENTOS : GLUCOSA, GLICINA, BICARBONATO DE SODIO,
PENICILINA, ESTREPTOMICINA, YEMA DE HUEVO Y AGUA
BIDESTILADA. SE MIDIÓ LA TEMPERATURA CON UN TERMÓMETRO
GRADUADO DE 10 A 100 °C., EL DILUYENTE SE AGREGÓ A LA MISMA
TEMPERATURA DEL SEMEN Y DE ESA FORMA SE EVITÓ UN CHOQUE
TÉRMICO QUE DISMINUIRÍA LA FERTILIDAD. LA DILUCIÓN FUE
DE 1:8 CON UN MÍNIMO ACEPTABLE DE 5 MIL MILLONES DE
ESPERMATOZOIDES POR DOSIS DE 100 ML. (2, 7),



Mezcla del semen en el laboratorio

INSEMINACION :

SE INSEMINARON LAS CERDAS EN EL PRIMER CALOR POSDESTETE DE LAS 24 A LAS 36 HORAS DESPUÉS DE INICIADO EL CELO, SE FORMARON 4 LOTES DE LA SIGUIENTE MANERA :



Inseminación de una cerda

25 HEMBRAS TRATADAS	3 MACHOS TRATADOS
25 HEMBRAS TRATADAS	3 MACHOS TESTIGOS
25 HEMBRAS TESTIGOS	3 MACHOS TRATADOS
25 HEMBRAS TESTIGOS	3 MACHOS TESTIGOS

PRUEBAS ESTADÍSTICAS :

CON LA INFORMACIÓN RECOPIADA SE REALIZÓ UN ANÁLISIS DE VARIANZA (17) SIENDO EL MODELO :

$$Y_{IJ} = M + L_I + E_{IJ} \text{ DONDE :}$$

Y_{IJ} = OBSERVACIÓN PERTENECIENTE AL I ÉSIMO LOTE PARA LAS
VARIABLES TALES COMO :

- a). NÚMERO DE LECHONES AL NACER
- b). NÚMERO DE LECHONES MUERTOS AL NACER
- c). NÚMERO DE LECHONES MUERTOS DURANTE LA
LACTACIÓN
- d). NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS

M = MEDIA GENERAL

L_I = EFECTO DEL I ÉSIMO TRATAMIENTO

E_{IJ} = ERROR ALEATORIO PARA CADA OBSERVACIÓN QUE ES
INDEPENDIENTE Y NORMALMENTE DISTRIBUIDO
($0, \infty \frac{2}{E}$).

ADEMÁS SE UTILIZÓ UN ANÁLISIS DE COVARIANZA (17) PARA LAS
SIGUIENTES VARIABLES :

- a). PESO AL NACER DE LOS LECHONES
- b). PESO TOTAL DE LA CAMADA AL DESTETE
- c). PESO TOTAL DE LAS CAMADAS AJUSTADO A 56 DÍAS

EL MODELO FUE :

$$Y_{IJ} = M + L_I + B \times J + E_{IJ} \text{ DONDE :}$$

Y_{IJ} = OBSERVACIÓN PERTENECIENTE AL I ÉSIMO LOTE PARA LAS
VARIABLES ANTES DESCRITAS.

M = MEDIA GENERAL

T_I = EFECTO DEL I ÉSIMO TRATAMIENTO

BX_J = COEFICIENTE DE REGRESIÓN DE PESO DE LA CAMADA AL
NACER O AL DESTETE SOBRE EL NÚMERO DE LECHONES AL
NACER O AL DESTETE.

E_{IJ} = ERROR ALEATORIO PARA CADA OBSERVACIÓN QUE ES
INDEPENDIEMENTE Y NORMALMENTE DISTRIBUIDO.

CUANDO EXISTIERON DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE
SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS LOTES, SE REALIZÓ LA PRUEBA DE
COMPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN EL MÉTODO DE TUKEY (18) EN LA
SIGUIENTE FORMULA :

H.S.D. = $(2 \alpha, T, G, L, \text{ERROR}) \frac{S}{X}$ DONDE :

α = A LA PROBABILIDAD DEL ERROR TIPO I

T = NÚMERO DE LOTES

G.L. = GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR

$\frac{S}{X}$ = ERROR STANDARD DE LAS MEDIDAS

RESULTADOS

LOS RESULTADOS CON LOS VERRACOS FUERON LOS SIGUIENTES :

A). CON TRATAMIENTO

EL SEMENTAL "300" ANTES DE QUE SE LE ADMINISTRARA EL ALGA EN LA DIETA, PRESENTABA UNA CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE 18,478 MILLONES DE ESPERMATOZOIDES Y UN VOLUMEN PROMEDIO DE 95 ML. A PARTIR DEL 23 DE MARZO DE 1980, QUE FUE EL PRIMER DÍA QUE SE ADMINISTRÓ EL ALGA HASTA EL 10 DE JULIO DEL MISMO AÑO EL PROMEDIO EN LA CONCENTRACIÓN FUE DE 52,000 MILLONES Y EL VOLUMEN PROMEDIO FUE DE 163 ML., EN 15 EVALUACIONES.

(CUADRO I. I).

EL SEMENTAL "46" ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ALGA TENÍA UN PROMEDIO EN LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA DE 9,870 MILLONES Y UN PROMEDIO EN EL VOLUMEN DE 84 ML. DESPUÉS DE ADMINISTRAR EL ALGA EL PROMEDIO EN LA CONCENTRACIÓN FUE DE 71,750 MILLONES Y EL VOLUMEN DE 197 ML., HASTA EL 10 DE JULIO DE 1980, EN 15 EVALUACIONES. (CUADRO I. I).

EL SEMENTAL "70" ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ALGA TENÍA UN PROMEDIO EN LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA DE 45,666 MILLONES Y UN PROMEDIO EN EL VOLUMEN DE 172 ML. A PARTIR DEL 23 DE MARZO DE 1980 HASTA EL 29 DE JULIO DEL MISMO AÑO

EL PROMEDIO EN LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA FUE DE 68,668 MILLONES Y EL VOLUMEN DE 189 ML., EN 15 EVALUACIONES (CUADRO I, 1).

B), TESTIGOS

EL SEMENTAL "71" ANTES DEL EXPERIMENTO PRESENTÓ 15,000 MILLONES DE ESPERMATOZOIDES PROMEDIO, CON 90 ML. DE VOLUMEN, AL FINALIZAR EL EXPERIMENTO TUVO 17,000 MILLONES CON 100 ML., DE VOLUMEN EN 17 EVALUACIONES. (CUADRO I, 2),

EL SEMENTAL "1" ANTES DEL EXPERIMENTO PRESENTÓ 11,000 MILLONES DE ESPERMATOZOIDES CON 80 ML. DE VOLUMEN, AL FINALIZAR EL EXPERIMENTO TUVO 15,000 MILLONES DE ESPERMATOZOIDES CON 100 ML. DE VOLUMEN EN 15 EVALUACIONES. (CUADRO 1,2),

EL SEMENTAL "22" ANTES DEL EXPERIMENTO PRESENTÓ 18,000 MILLONES DE ESPERMATOZOIDES CON 100 ML., PROMEDIO AL FINALIZAR EL EXPERIMENTO PRESENTÓ 15,000 MILLONES CON 85 ML. DE VOLUMEN PROMEDIO, EN 16 EVALUACIONES (CUADRO 1,2),

C U A D R O I . I .

VOLUMEN Y CONCENTRACION DEL SEMEN DE LOS VERRACOS CON TRATAMIENTO DEL ALGA
(Spirulina geitleri) AL INICIO Y AL FINAL DEL EXPERIMENTO.

SEMENAL	I N I C I O		F I N A L	
	NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO MILLONES	VOLUMEN ML.	NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO MILLONES	VOLUMEN ML.
300	18,478	95	52,000	163
46	9,870	84	71,750	197
70	45,666	172	68,666	180

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILES BARRERA

CUADRO 1.2.

VOLUMEN Y CONCENTRACION DEL SEMEN DE LOS VERRACOS SIN TRATAMIENTO DEL ALGA
(Spirulina geitleri) AL INICIO Y AL FINAL DEL EXPERIMENTO.

SEMENTAL	I N I C I O		F I N A L	
	NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO MILLONES	VOLUMEN ML.	NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO MILLONES	VOLUMEN ML.
71	15,000	90	17,000	100
1	11,000	80	15,000	100
22	18,000	100	15,000	85

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARRERA

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARRERA

LOS RESULTADOS CON LAS HEMBRAS FUERON LOS SIGUIENTES :

EN EL LOTE NÚMERO 1 (HEMBRAS Y MACHOS TRATADOS), EL PESO PROMEDIO DE LOS LECHONES AL NACIMIENTO FUE DE 1,250 KG., LOS LECHONES NACIDOS VIVOS FUERON 236, LOS NACIDOS MUERTOS 34, LOS MUERTOS EN LACTACIÓN 15, EL PESO PROMEDIO AL DESTETE 10,272 KG., Y EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS 187.

EN EL LOTE NÚMERO 2 (HEMBRAS TRATADAS Y MACHOS TESTIGOS), EL PESO PROMEDIO DE LOS LECHONES AL NACIMIENTO FUE DE 1,310 KG., LOS LECHONES NACIDOS VIVOS FUERON 237, LOS MUERTOS 34, LOS QUE MURIERON DURANTE LA LACTACIÓN FUERON 21, EL PESO PROMEDIO AL DESTETE FUE 9,868 KG., Y LOS LECHONES DESTETADOS FUERON 183.

EL LOTE 3 (HEMBRAS TESTIGO Y MACHOS TRATADOS) PRESENTÓ UN PESO PROMEDIO DE 1,200 KG., 212 FUERON LOS LECHONES NACIDOS, 51 LOS NACIDOS MUERTOS, 23 LOS MUERTOS DURANTE LA LACTACIÓN, EL PESO PROMEDIO AL DESTETE FUE DE 9,797 KG. Y LOS DESTETADOS FUERON 138.

EL LOTE 4 (HEMBRAS TESTIGO Y MACHOS TESTIGO) 1,212 KG., FUE EL PESO PROMEDIO QUE TUVIERON LOS LECHONES AL NACER, LOS LECHONES NACIDOS VIVOS FUERON 209, LOS NACIDOS MUERTOS 21, LOS MUERTOS DURANTE LA LACTACIÓN 21, 8,829 KG, FUE EL PESO PROMEDIO AL DESTETE Y EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS 158.

(CUADRO 2)



Aspectos de las camadas obtenidas



Aspectos de las camadas obtenidas

C U A D R O 2 RESULTADOS CON LAS HEMBRAS QUE CONSUMIERON EL ALGA Y LAS TESTIGO

G R U P O	PESO X DEL LECHON AL NACIMIENTO	LECHONES NACIDOS VIVOS	LECHONES NACIDOS MUERTOS	LECHONES MUERTOS LACTACION	PESO PROM. DESTETE	Nº DE LECHONES DESTETADOS
I HEMBRAS TRATADAS X MACHOS TRATADOS	1,250 KG	236	34	15	10,272 KG	187
II HEMBRAS TRATADAS X MACHOS TESTIGOS	1,310 KG	237	33	21	9,868 KG	183
III HEMBRAS TESTIGO X MACHOS TRATADOS	1,200 KG	212	51	23	9,707 KG	138
IV HEMBRAS TESTIGO X MACHOS TESTIGO	1,212 KG	200	21	21	8,829 KG	158

D I S C U S I O N

CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE PUDO OBSERVAR QUE EL SEMEN DE LOS VERRACOS QUE CONSUMIERON EL ALGA, AUMENTÓ TANTO EN VOLUMEN COMO EN CONCENTRACIÓN, MIENTRAS QUE EL DE LOS TESTIGOS NO PRESENTÓ NINGÚN CAMBIO NOTABLE (CUADRO I, I Y I. 2),

DEBIDO A QUE EL NÚMERO DE SEMENTALES INVOLUCRADOS EN EL ESTUDIO ERA REDUCIDO, NO FUE POSIBLE HACER UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO; EL HECHO DE QUE EL VOLUMEN Y LA CONCENTRACIÓN DEL SEMEN SE HAYA VISTO AUMENTADO SE RELACIONA DE ALGUNA FORMA CON EL EXPERIMENTO QUE SE REALIZÓ EN LA RATA WISTAR (MINACHI RAI) REFERENTE A LA FUNCIÓN SEXUAL (8).

ESTE AUMENTO NOTABLE SE PUEDE ATRIBUIR A UN EFECTO SOBRE EL METABOLISMO GENERAL DEL ANIMAL FAVORECIENDO LAS FUNCIONES DEL APARATO GENITAL POR EL ALTO VALOR NUTRICIONAL QUE POSEE EL ALGA ESPITULINA; PODEMOS PENSAR TAMBIÉN QUE TENGA UN EFECTO DIRECTO SOBRE LA ESPERMATOGÉNESIS, ESTO PODRÍA SER UN DATO INTERESANTE EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL, YA QUE AL OBTENERSE UN MAYOR NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO SE PODRÍA DISPONER DE MÁS DOSIS DE SEMEN, QUE COMO CONSECUENCIA NOS DARÍA UNA MAYOR PRODUCCIÓN.

CON LAS HEMBRAS LOS RESULTADOS FUERON MÁS COMPLETOS, POR

ELLO SE LLEVARON A CABO ANÁLISIS DE VARIANZA Y COVARIANZA (18), CON EL FIN DE COMPARAR A LOS LOTES Y VER SI EXISTIA ALGUNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE ELLOS. SE REALIZÓ UN ANÁLISIS DE VARIANZA EN LAS SIGUIENTES VARIABLES DE LOS CUATRO LOTES :

EN RELACIÓN A LA VARIABLE "NÚMERO DE LECHONES AL NACER" (CUADRO 3), NO SE PRESENTÓ NINGUNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA, LO MISMO SUCEDIÓ CON LAS VARIABLES "NÚMERO DE LECHONES MUERTOS AL NACER" (CUADRO 4), Y "NÚMERO DE LECHONES MUERTOS DURANTE LA LACTACIÓN" (CUADRO 5), PERO COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA VARIABLE "NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS" (CUADRO 6) SI FUE ALTAMENTE SIGNIFICATIVA ($P < .01$)

ESTA CONDICIÓN PROBABLEMENTE SE DEBIÓ A QUE EL CONSUMO DEL ALGA POR PARTE DE LAS CERDAS NO FUE LO SUFICIENTEMENTE PROLONGADO COMO PARA MEJORAR ESAS TRES VARIABLES, YA QUE EL "NÚMERO DE LECHONES NACIDOS", SI BIEN NO AUMENTÓ, TAMPOCO SE REDUJO. LO MISMO SUCEDIÓ TANTO EN LOS "LECHONES MUERTOS AL NACIMIENTO", COMO CON LOS "LECHONES MUERTOS DURANTE LA LACTACIÓN" EN NINGÚN MOMENTO SE VIERON AFECTADAS LAS CAMADAS PUES ESTAS SE MANTUVIERON DENTRO DE LOS LÍMITES NORMALES EN ESA EXPLOTACIÓN. SIN EMBARGO, "EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS" SÍ FUE MAYOR, ESTO SE PUEDE ATRIBUIR A LA LECHE MATERNA QUE CONSUMIERON LOS LECHONES, Y QUE AL PARECER ADQUIRIÓ CALIDADES ESPECIALES

CUADRO 3

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE LECHONES AL NACER

FUENTE DE LA VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO
LOTE	3	21.63	7.21 ns
ERROR	96	680.08	7.08
T O T A L	99	701.71	

NS NO HAY DIFERENCIA ENTRE LOTES

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILES BARRERA

CUADRO 4

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE LECHONES MUERTOS AL NACER

FUENTE DE LA VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO
LOTE	3	9,15	3,05 ns
ERROR	96	284,16	2,96
TOTAL	99	293,31	

NS NO HAY DIFERENCIA ENTRE LOTES

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILES BARRERA

CUADRO 5

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE LECHONES MUERTOS EN LACTACION

FUENTE DE LA VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO
LOTE	3	1,44	,48 NS
ERROR	96	188,56	1,96
TOTAL	99	190,00	

NS NO HAY DIFERENCIA ENTRE LOTES

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILES BARRERA

CUADRO 6

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE LECHONES DESTETADOS

FUENTE DE LA VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO
LOTE	3	60.56	20.18 **
ERROR	96	640.88	6.67
T O T A L	99	701.44	

** P < .01

TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARBERA

EN CUANTO A SU CONTENIDO NUTRICIONAL POR LAS PROPIEDADES MISMAS DEL ALGA, A ESTE RESPECTO SERÍA CONVENIENTE REALIZAR UN TRABAJO ENFOCADO AL ESTUDIO DE LA LECHE DE LAS CÉRDAS PARA VER EN QUE NIVELES AUMENTA LA CALIDAD DE LA MISMA (3, 4, 15, 16). LOS LECHONES SE HICIERON RESISTENTES A LAS ENFERMEDADES Y GANARON PESO.

PARA CONFIRMAR ESTO NOS VIMOS EN LA NECESIDAD DE HACER PRUEBAS ESTADÍSTICAS MÁS COMPLETAS, COMO EL ANÁLISIS DE COVARIANZA (17), YA QUE ESTE ES UN MÉTODO QUE EMPLEA SIMULTANEAMENTE AL ANÁLISIS DE VARIANZA Y AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN CON EL FIN DE AFECTAR UNA VARIABLE DE INTERÉS, QUE EN ESTE CASO "NÚMERO DE LECHONES AL NACER" Y "NÚMERO DE LECHONES AL DESTETE", O SEA QUE CON ESTE MÉTODO SE ELIMINA LA POSIBILIDAD DE ERROR QUE NOS PODRÍA DAR UNA INTERPRETACIÓN POCO EXACTA DE LOS RESULTADOS.

EN EL (CUADRO 7) LA VARIABLE "PESO DE LA CAMADA AL NACER" NO FUE ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA NS LO QUE REAFIRMA EL HECHO DE QUE LOS LECHONES DURANTE EL PERÍODO DE GESTACIÓN NO ESTUVIERON EXPUESTOS EL TIEMPO SUFICIENTE A LOS EFECTOS DEL ALGA A TRAVÉS DE SU MADRE, POR LO CONSIGUIENTE SU PESO SE MANTUVO DENTRO DE LOS NIVELES NORMALES DE LAS CÉRDAS TESTIGO; ADEMÁS DE QUE ESTA VARIABLE SE VIÓ AFECTADA POR FACTORES EXTERNOS QUE

CUADRO 7

ANALISIS DE COVARIANZA PARA PESO AL NACER DE LA CAMADA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	S U M A D E C U A D R A D O S AJUSTADO POR REGRESTON				g.1.	CUADRADO MEDIO
		X	XY	Y	Y		
LOTES	3	21.50	34.45	66.58			
ERROR	96	680.50	780.75	1,188.82	293.06	95	3.08
T O T A L	99	702.00	815.20	1,255.40	308.75	98	
LOTE AJUSTADO					15.69	3	5.23 NS

NS No significativo

C U A D R O 8

ANALISIS DE COVARIANZA PARA PESO TOTAL DE LAS CAMADAS AL DESTETE

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	S U M A D E C U A D R A D O S			AJUSTADO POR REGRESION		
		X	XY	Y	Y	g. l.	CUADRADO MEDIO
LOTES	3	60.56	600.51	7,945.03			
ERROR	96	640.88	6,143.84	65,371.27	6,472.93	95	68.13
T O T A L	99	701.44	6,744.35	73,316.30	8,469.34	98	
LOTE AJUSTADO					1,996.41	3	665.47 **

** P < .01

C U A D R O 9

ANALISIS DE COVARIANZA PARA PESO TOTAL DE LAS CAMADAS AJUSTADO A 56 DIAS

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	S U M A D E C U A D R A D O S			AJUSTADO POR REGRESION		
		X	XY	Y	Y	g.1.	CUADRADO MEDIO
LOTES	3	60.56	706.69	10,885.10			
ERROR	96	640.88	6,861.68	93,814.68	20,359.76	95	214.31
T O T A L	99	701.44	7,567.87	104,699.78	23,049.67	98	
LOTE AJUSTADO					2,689.91	3	896.63 **

** P < .01

RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARRERA
TESIS PROFESIONAL

AFECTAN DE ALGUNA MANERA EL PESO DE LOS LECHONES AL NACIMIENTO. ESTOS FACTORES PUEDEN SER: RAZA, EDAD Y NÚMERO DE PARTO DE LA MARRANA ENTRE OTROS. LA VARIABLE "PESO TOTAL DE LA CAMADA AL DESTETE" FUE ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($P < .01$), DENTRO DE ESTA VARIABLE SE CONSIDERÓ QUE LOS LECHONES ERAN DESTETADOS A DISTINTAS EDADES POR LO QUE SE AJUSTÓ EL DESTETE A 56 DÍAS Y ASI ELIMINAR ESA CONDICIÓN, DE TAL FORMA QUE ESTA ÚLTIMA VARIABLE TAMBIÉN RESULTÓ ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($P < .01$), DESPUÉS DE INTERPRETAR ESTE RESULTADO SE OBSERVÓ QUE SI EL ALGA ERA CONSUMIDA POR LA CERDA, ESTA PRESENTABA BUENA SALUD, ABRIENDO LA POSIBILIDAD DE TRANSMITIR A SUS LECHONES NUTRIENTES ESENCIALES PARA SU DESARROLLO A TRAVÉS DE LA LECHE MATERNA, OPTIMIZANDO LAS GANANCIAS DE PESO EN CORTO TIEMPO PARA DESTETAR A LOS LECHONES.

A LOS LOTES QUE PRESENTARON DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS SE LES APLICÓ UNA PRUEBA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS, CON EL FIN DE APRECIAR CLARAMENTE QUE LOTES ERAN SEMEJANTES Y CUALES DISTABAN MUCHO DE ELLO, DE TAL FORMA QUE: LA VARIABLE "NÚMERO DE LECHONES AL DESTETE" PRESENTÓ EN EL LOTE 1 (HEMBRAS Y MACHOS TRATADOS) UN PROMEDIO DE 7,48, EN EL LOTE 2 (HEMBRAS TRATADAS CON

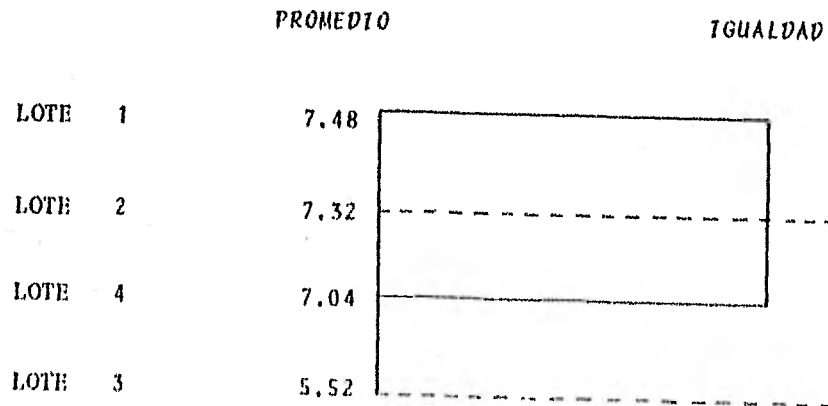
MACHOS TESTIGOS) 7,32 DE PROMEDIO, EL LOTE 4 (HEMBRAS Y MACHOS TESTIGO) 7,04 POR LO QUE SE PUEDE APRECIAR SON SEMEJANTES DENTRO DE SUS PROMEDIOS, CONTRASTANDO CON EL LOTE 3 (HEMBRAS TESTIGOS Y MACHOS TRATADOS) CON UN PROMEDIO DE 5,52, LO CUAL HACE DIFERENTE A LOS TRES PRIMEROS PERO IGUAL AL LOTE 2 Y AL 4, CON ESTO SE APRECIA QUE EL LOTE 1 Y EL 3 DIFIEREN CONSIDERABLEMENTE, AUNQUE EL VALOR GENERAL FUE ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVO, LA PUNTUACIÓN DEL LOTE 1 ES CONSIDERABLEMENTE MAYOR A LA DEL LOTE 3, LO CUAL SE PODRÍA DEBER A QUE EL NO PROPORCIONAR EL ALGA A LAS HEMBRAS Y SI A LOS MACHOS NO INCREMENTA CONSIDERABLEMENTE EL VALOR DE UNA VARIABLE (CUADRO 10).

EN EL "PESO TOTAL DE LA CAMADA AL DESTETE" SE VIÓ QUE EL LOTE 1 Y EL 2 ERAN IGUALES CON PROMEDIOS DE 77,22 Y 72,26 RESPECTIVAMENTE, SIENDO DISTINTOS ESTOS DOS PRIMEROS AL LOTE 4 CON 60,83 Y AL LOTE 3 CON 54,68 DE PROMEDIO, CON ESTOS RESULTADOS SE PUEDE APRECIAR NUEVAMENTE QUE LA PRESENCIA DEL ALGA EN MACHOS Y EN HEMBRAS O SOLO EN HEMBRAS INCREMENTA NOTABLEMENTE LOS VALORES EN LOS PROMEDIOS DE LAS VARIABLES (CUADRO 11).

CUADRO 10

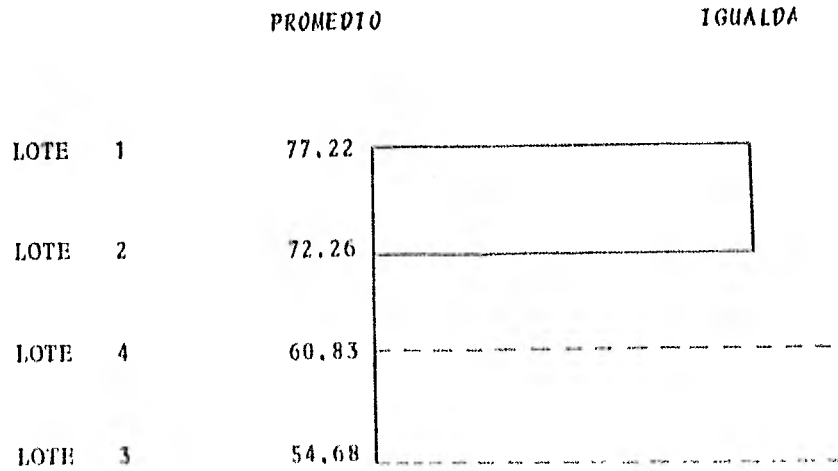
COMPARACION DE MEDIAS SEGUN LA PRUEBA DE TUKEY

NUMERO DE LECHONES AL DESTETE



CUADRO 11

PESO TOTAL DE LA CAMADA AL DESTETE



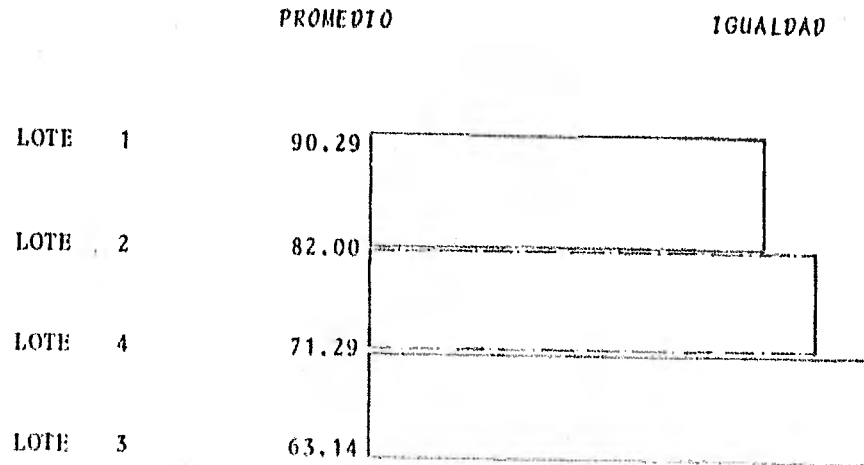
TESIS PROFESIONAL
RAFAEL ENRIQUE AVILÉS BARRERA

CON RESPECTO AL "PESO TOTAL DE LA CAMADA AJUSTADO A 56 DÍAS", SE PUEDE APRECIAR QUE EL LOTE 1 CON 90,29 EN PROMEDIO Y EL LOTE 2 SON IGUALES, TENIENDO ÉSTE ÚLTIMO 82,00 DE PROMEDIO, SIENDO ÉSTE IGUAL AL LOTE 4 CON 71,29 PROMEDIO, SIENDO A SU VEZ IGUAL AL LOTE 3 CON 63,14 DE PROMEDIO, ASI PODEMOS APRECIAR QUE ESTOS DOS ÚLTIMOS LOTES SON DISTINTOS AL 2 Y AL 1, ESTO NOS VUELVE A DEMOSTRAR QUE LA PRESENCIA DEL ALGA EN LAS HEMBRAS CON O SIN MACHOS TRATADOS NOS DA VALORES ALTOS EN COMPARACIÓN CON LOS OTROS LOTES (CUADRO 12).

CONSIDERANDO QUE EL COSTO DEL ALGA ESPIRULINA ES ELEVADO POR EL PROCESO AL QUE ES SOMETIDA, QUE NECESARIAMENTE ES CARO, POR ELLO ES CONVENIENTE HACER MÁS ESTUDIOS CON OTROS PORCENTAJES DEL ALGA DENTRO DE LA RACIÓN PARA DETERMINAR SI A UNA MENOR CONCENTRACIÓN PRODUCE LOS MISMOS RESULTADOS O NO. ADEMÁS SE ABRE LA POSIBILIDAD DE INVESTIGAR SI EL ALGA FRESCA SEA UTILIZADA DENTRO DE LA ALIMENTACIÓN ANIMAL, SIN QUE PASE POR TODO EL TRATAMIENTO ANTES MENCIONADO; YA QUE DE ESTA FORMA SERÍA ACCESIBLE PARA LOS GANADEROS.

CUADRO 12

PESO TOTAL DE LAS CAMADAS AJUSTADO A 56 DIAS



C O N C L U S I O N E S

CON LO ANTERIOR PODEMOS CONCLUIR QUE EL ALGA ESPIRULINA (SPIRULINA GEITLERI), ADICIONADA A LA DIETA DE LOS CERDOS COMO COMPLEMENTO DE LA RACIÓN AL 5% Y POR UN TIEMPO NO MENOR A LOS 5 MESES, AUMENTA LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL SEMEN DE LOS VERRACOS POR EYACULADO; ADEMÁS EL PROPORCIONAR EL ALGA A LAS CERDAS DURANTE LA LACTACIÓN MOSTRÓ QUE EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS FUE MAYOR Y GANARON MÁS PESO; LA PRESENCIA DEL ALGA EN LA DIETA DE LA HEMBRA ES SUFICIENTE PARA QUE SE OBTENGAN BUENOS RESULTADOS, SIN EMBARGO EL PROPORCIONAR EL ALGA EXCLUSIVAMENTE A LA DIETA DE LOS MACHOS Y NO A LAS HEMBRAS LOS RESULTADOS SON PÓBRES.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. ALVAREZ DE LA C., MIRANDA C.: PRUEBAS REALIZADAS CON CERDOS PARA ESTUDIAR EL EFECTO DE LA SPIRULINA EN EL CRECIMIENTO Y EN LA FERTILIDAD, ARCHIVO DEPTO. DE ALGAS Y PROTEÍNAS, SOSA TEXCOCO, S. A., MÉXICO, D. F. (1976).

2. ALVAREZ T:M:, LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE LAS CERDAS MANUAL DEL CURSO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DEL INIARA México, D. F. (1974).

3. BARRAGAN M:D:, EFECTO Y EVALUACIÓN DEL ALGA SPIRULINA (SPIRULINA GELLERI) COMO FUENTE DE PROTEÍNA PARA RUMIANTES., TESIS DE LICENCIATURA, FAC. DE MED. VET. Y ZOOT., UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, México, D. F. (1975).

4. CONACYT, II COLOQUIO FRANCO MEXICANO DE ALGA SPITULINA, PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTACIÓN, MÉXICO, D. F. (1975).

5. CHAMORRO C.G., ESTUDIO DE LA TERATOGENICIDAD EFECTUADOS CON (SPIRULINA GEITLERI) EN LA RATA WISTAR. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL (ONUDI),, MÉXICO, D. F. (1978).
6. FEVRIER C: ET SEVE B., ESSAIS D' INCORPORATION DE (SPIRULINA GEITLERI) DANS LES ALIMENTS DES PORCINS, ANN. NUTR. ALIM., 20:625-650 (1976).
7. GALICIA, S.P., LA IMPORTANCIA DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN CERDAS DENTRO DE LA PRÁCTICA MÉDICO VETERINARIA, TESIS DE LICENCIATURA, FAC. DE ME. VET. Y ZOOT., UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, MÉXICO, D. F. (1974).
8. HASEBE, N., DISCUSIÓN DEL ALGA SPIRULINA COMO ALIMENTO EN LA HEMBRA Y EL MACHO DE LA RATA WISTAR (MINACHI RAT), EN RELACIÓN AL CRECIMIENTO Y FUNCIÓN SEXUAL, INFORME PRIVADO, ARCHIVO DEPTO. DE ALGAS Y PROTEINAS, SOSA TEXCOCO, S. A., MÉXICO, D. F. (1979).

9. HUGH, W.I., BREEDING STOCK SELECTION FOR SWINE PRODUCTION, UNIVERSITY OF HAWAII, COOPERATIVE EXTENSION SERVICE, CIRCULAR 422 (1974).

10. MIRANDA, C.S., ALVAREZ DE LA C., Y MEZA, C.A., EFECTO DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO PRESENTES EN (SPHULINA MAXIMA), EN PORCINOS, ARCHIVO DEPTO. DE ALGAS Y PROTEÍNAS, SOSA TEXCOCO, S. A., MÉXICO, D. F. (1976).

11. NRC, NUTRIENT REQUERIMENTS OF SWINE, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, PUBL. 1599 USA, (1968).

12. RIVAS, O. V., LA SPIRULINA EN EL DESARROLLO FETAL DE RATA Y RATÓN; PRE-IMPLANTACIÓN Y ORGANOGÉNESIS, TESIS DE LICENCIATURA, ESC. NAL. DE C. BIOL., INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, MÉXICO, D. F. (1978).

13. ROBERTS, S. O., VETERINARY OBSETETRICS AND GENITAL DISEASES: THERIOGENOLOGY, WARD BROTHERS, ANN. ARBOR

MICH. 1971.

14. ROBLES, C.A., SORIANO, T.O., SHIMADA, M. A., EL VALOR NUTRITIVO DEL ALGA (SPIRULINA GEITLERI) PARA EL CERDO DE ABASTO, IEC. PEC., 28, 13-16 (1975).
15. SANTILLAN, C., LAS ALGAS MICROSCÓPICAS COMO NUEVA FUENTE DE ALIMENTOS PARA ANIMALES Y HUMANOS, ARCHIVO DEPTO. DE ALGAS Y PROTEÍNAS, SOSA TEXCOCO, S. A., MÉXICO, D. F. (1971).
16. SOSA TEXCOCO, S. A. EL ALGA SPIRULINA, BOLETÍN DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, MÉXICO, D. F. (1978).
17. STEEL, R. G. AND TORRIE, J. H., PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICA, MC. GRAW HILL BOOK COMPANY INC. NEW YORK., (1960).
18. WAYNE D. W., BIOESTADÍSTICA. LIMUSA, MÉXICO, D. F. (1980),