



3  
2ij  
Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“CUAUTITLAN”

“ANÁLISIS DE PESO DE LECHONES AL DESTETE  
EN CUATRO DIFERENTES GRANJAS EN EL  
ESTADO DE MEXICO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

**ALFREDO AGUILAR HERNANDEZ**

DIRECTOR:

MVZ. MARIO VELASCO JIMENEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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.

## INDICE

	Pag.
Introducción.....	1
Objetivo.....	6
Material y Métodos.....	7
Resultados y discusión.....	9
Conclusiones.....	24
Bibliografía.....	30

## INTRODUCCION

La producción porcina actualmente en México tiene una importancia relevante, debido en parte a las características tan favorables, tales como su precocidad sexual, alta prolificidad, rápido-desarrollo y engorda, así como poder concentrar muchos animales en espacios limitados. Si a las cualidades anteriormente mencionadas se agrega su aprovechamiento en la industria peletera y cárnica para la elaboración de subproductos y embutidos, por su sabor tan especial y agradable, se tendrá como resultado una buena comercialización.

En la mayoría de los casos se encuentra una explotación incorrecta resultando de esto graves pérdidas económicas en la crianza y engorda de los cerdos, por elevarse los costos de producción, al tener un mal manejo e incrementarse los gastos de medicamentos utilizados en el tratamiento de diversas enfermedades, lo cual afecta directamente en el alargamiento del período de lactancia, y por lo tanto, aumenta el tiempo de salida de los animales al mercado, teniendo como resultado que los productores obtengan un mínimo de ganancias.

Debido a ello se ha realizado el análisis del peso de los lechones al destete, para determinar las posibles causas que afectan el peso. Se ha notado que el crecimiento desde el nacimiento hasta el destete de los lechones criados por procedimientos naturales se ve influenciado notablemente por tres variables:

- peso y desarrollo fisiológico al nacer;
- cantidad y composición de la leche que obtiene de su madre;

- cuantía y calidad de los alimentos suplementarios que se consuman. (14)

Trabajos realizados en diferentes centros de investigación demuestran que el peso alcanzado por el lechón en el destete a las ocho semanas se debe a:

- 5% al peso del lechón en el nacimiento;
- 38% a la leche materna;
- 57% a la alimentación complementaria del lechón. (7)

Evaluación del consumo de alimento y la relación con el crecimiento del lechón. (23)

Edad (semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8
Leche (Kg/sem)	3.2	4.6	5.3	5.2	5.3	5.2	6	4.4
Alimento complem. (grs/sem)	33	40	73	170	806	1517	2301	2455
Correlación Leche-crecim.	0.4	0.61	0.60	0.43	0.31	0.21	0.11	0.05
Correlación Alimento-crecim.	-	-	-	0.14	0.40	0.58	0.73	0.59

La alimentación complementaria de la lactancia materna es lo que condiciona el peso al destete. Se debe señalar que si bien en el transcurso de las cuatro primeras semanas la leche consumida por el lechón es la que en realidad condiciona la ganancia de peso, a partir de la quinta semana la alimentación puede asegurar el crecimiento óptimo del lechón. (14, 17)

Es importante estimular a los lechones a consumir la mayor cantidad posible de alimento de iniciación, para evitar un sobreconsumo de alimento sólido, cuando el suministro de leche materna ce

sa abruptamente. Los lechones deben recibir un alimento preinicial muy reforzado con el 24% de proteínas, durante la segunda semana, en la tercera semana, cuarta y quinta es conveniente que reciban alimento tipo inicial con el 18-19% de proteínas. A partir de la edad de 35 días se administra una ración de desarrollo con un 16% de proteínas. Los lechones deben de destetarse teniendo más en cuenta su peso que la edad, no deben destetarse a pesos menores de 4.5 Kg. (2, 4, 6)

Es conveniente distribuir a los lechones en la parte del chiquero que les corresponde, donde la cerda no pueda alcanzar, el alimento complementario presentado en forma de granulado. (4, 17)

Se ha calculado que el 20-25% de los lechones mueren antes de llegar al destete. Aunque muchos de los lechones mueren por aplastamiento, enfermedades, heridas, enfriamientos, son también numerosos los que mueren por no recibir leche suficiente o la cantidad necesaria de otros alimentos, son factores que determinan el porcentaje de lechones que sobreviven de la camada y llegan a alcanzar un peso saludable en la época de destete. En el destete a las seis semanas, el lechón no sufre retraso en el crecimiento, y a los 60 días tiene un peso idéntico al que se obtiene al realizar el destete a las ocho semanas. La cerda queda menos agotada, entra en celo en los días siguientes logrando un avance de más de 15 días para el próximo parto. (2,4, 17)

Influencia de los factores que pueden variar el peso de los lechones a los 60 días.

Origen de variación	% variación a los 60 días	importancia de los factores
lechón (aliment.)	40-49	muy importante
sexo	1-2	muy débil
edad	12-15	media
ambiente afecto maternal	20-35	importante
efecto genético verraco	0-5	débil

Como podemos observar en el cuadro anterior el factor más importante que puede variar el peso de los lechones, es la alimentación complementaria teniendo un marcado efecto contrario si no es suministrada en calidad y en cantidad adecuada. El punto importante a recordar es que mover, agrupar y mezclar los lechones probablemente disminuya las tasas de crecimiento, y que el manejo y el ambiente del local son críticos en cualquier tipo de sistema, por lo cual, se aconseja no hacer coincidir la época de destete con tales perturbaciones. (6, 7, 17)

Es muy variable el tiempo que necesita un lechón para duplicar el peso de su nacimiento, por lo general el lechón quintuplica su peso entre los primeros 30 días de su nacimiento, habiendo casos en que tal aumento es seis o siete veces mayor que el peso al nacer. (7)

Durante las primeras semanas es muy rápido el crecimiento del lechón, aumentando de 1 a 5 grs. diarios, a 200 gra. en un mes de edad, en que al final, después de los 30 días de vida, llega a pe

sar 6.700 Kg. En la explotación de los cerdos es factor de suma importancia el rápido crecimiento para obtener mayores ganancias estimándose que cuando el animal es precoz produce más rápidamente mejores rendimientos económicos. (6, 7)

El cerdo tiene una gran facilidad para transformar los alimentos, crecer y desarrollarse con rapidez, por lo cual su ciclo económico es muy breve. Cuando las camadas son de ocho o diez lechones, el peso de cada uno es mas o menos de 450 a 1350 grs. (8)

La edad de las cerdas es un factor que influye sobre el peso de los lechones pues se ha observado que las cerdas jóvenes tienen lechones de menor peso que las cerdas de más edad, igualmente están relacionados el vigor y peso de los lechones con la alimentación que la madre recibe durante la gestación. (2, 6, 17)



## OBJETIVO

Tomando en cuenta la importancia que tienen los parámetros de producción para cualquier explotación porcina, es de interés para éstas conocer sus propios parámetros, para que una vez conjuntamente obtener los resultados en una determinada zona, en este caso es el de cuatro granjas en el estado de México, en las cuales se realizó, por medio del análisis de peso de lechones al destete - el parámetro de productividad, el cual nos ayudará a establecer un rango normal de peso en esta zona, obteniendo también el promedio de días de lactancia y el número de lechones por cerda. Para poder determinar las metas alcanzadas y así compararlas con otras explotaciones porcinas.

### MATERIAL Y METODOS

Se utilizó una báscula (tipo reloj) de una capacidad de 20 Kgs. Los lechones fueron pesados cada semana en el día en que se separaban de la cerda, pesándose individualmente en el corral en que se encontraban cada una de las camadas.

Capacidad de las granjas en que se trabajo:

Granja No. 1 - 150 vientres, se pesaron 24 camadas en el período del 23 de Marzo al 13 de Abril.

Granja No. 2 - 220 vientres, se pesaron 63 camadas en el período del 30 de Mayo al 20 de Junio.

Granja No. 3 - 260 vientres, se pesaron 55 camadas en el período del 11 de Julio al 8 de Agosto.

Granja No. 4 - 180 vientres, se pesaron 20 camadas en el período del 17 de Agosto al 7 de Septiembre.

La alimentación en las tres primeras granjas para el alimento de iniciación de los lechones es la misma, utilizandose un concentrado comercial, siendo su contenido el siguiente:

Proteina cruda	mínimo	37.00%
Grasa cruda	" "	1.50%
Extracto libre de nitrógeno	" "	27.50%
Genizas	máximo	12.00%
Fibra cruda	" "	10.00%
Humedad	" "	12.00%

En la granja No. 4 se utiliza un alimento balanceado comercial con el siguiente contenido:

Proteína cruda	mínimo	18.00%
Grasa cruda	" "	2.00%
Extracto libre de nitrógeno	" "	55.00%
Cenizas	máximo	6.00%
Fibra cruda	" "	5.00%
Humedad	" "	12.00%

En los dos casos se suministra la alimentación libre para los lechones una vez que han cumplido dos semanas de vida.

En las cuatro granjas se utiliza el mismo alimento concentrado para la alimentación de las cerdas (reproductor), y su contenido es el siguiente:

Proteína cruda	mínimo	28.00%
Grasa cruda	" "	1.50%
Extracto libre de nitrógeno	" "	36.50%
Cenizas	máximo	16.00%
Fibra cruda	" "	6.00%
Humedad	" "	12.00%

Este alimento se balanceaba previamente con sorgo principalmente, y se proporcionaban 4 Kgs. diarios a las cerdas, 2 por la mañana y 2 por la tarde.

#### METODO.

Estimación por intervalos de confianza del promedio de peso de los lechones destetados en cada una de las granjas. Descripción - de los datos obtenidos (peso de los lechones al destete) mediante histogramas y polígonos de frecuencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el siguiente cuadro se muestran datos de parámetros obtenidos de varios autores en diferentes países, principalmente de Inglaterra y Francia.

METAS PARA EL NUMERO DE LECHONES DESTETADOS EN DISTINTOS TIPOS DE DESTETE.

	3 semanas	5 semanas	8 semanas
Intervalo entre partos (días)	148	162	183
No. de partos (camada/año)	2.5	2.2	2.0
No. de lechones dest./cerda	10	10	10
Peso al dest. (Kgs.)	5.5	9.1	18.2

(1, 2, 10, 22)

DATOS OBTENIDOS EN MEXICO DE TRES ESTADOS DIFERENTES

	Sinaloa	Puebla	D.F.
No. de partos (camada/año)	2.5	2.2	2.4
No. de lechones dest./cerda	9.1	8.0	8.2
Peso al dest. (Kgs.)	8.8	8.8	6.6
Edad al dest. (Días)	39.6	38.0	26.2

(3, 5, 12, 18)

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las cuatro granjas, se muestran los pesos agrupados de los lechones, tomados individualmente, teniéndose la estimación por intervalos de confianza, además se presenta el histograma y polígono de frecuencia, discutiéndose cada uno de los cuadros.

GRANJA 1

Peso de lechones Kgs.	f	Xi	Xi f	$(Xi-\bar{X})^2 f$
2.85- 4.45	5	3.6	18.0	180.0
4.45- 6.05	7	5.2	36.2	135.5
6.05- 7.65	21	6.8	142.8	164.6
7.65- 9.25	39	8.4	327.6	56.1
9.25-10.85	40	10.0	400.0	6.4
10.85-12.45	23	11.6	301.6	92.0
12.45-14.05	12	13.2	158.6	155.5
14.05-15.65	4	14.8	59.2	108.1
15.65-17.25	0	16.4	0	0
17.25-18.85	<u>1</u>	18.0	<u>18.0</u>	<u>70.5</u>
	152		1462.2	968.7

f= frecuencia

Xi= marca de clase

$\bar{X}$ = media de la muestra (peso promedio)

S= desviación estandar

$$\bar{X} = \frac{1462.2}{152} = 9.6 \text{ Kg.}$$

promedio de días de lactancia: 49.8

$$S = \sqrt{\frac{968.7}{151}} = 2.53$$

No. de lechones dest. por cerda: 6.3

WINDS

STATION: 11150

45

40

35

30

25

20

15

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

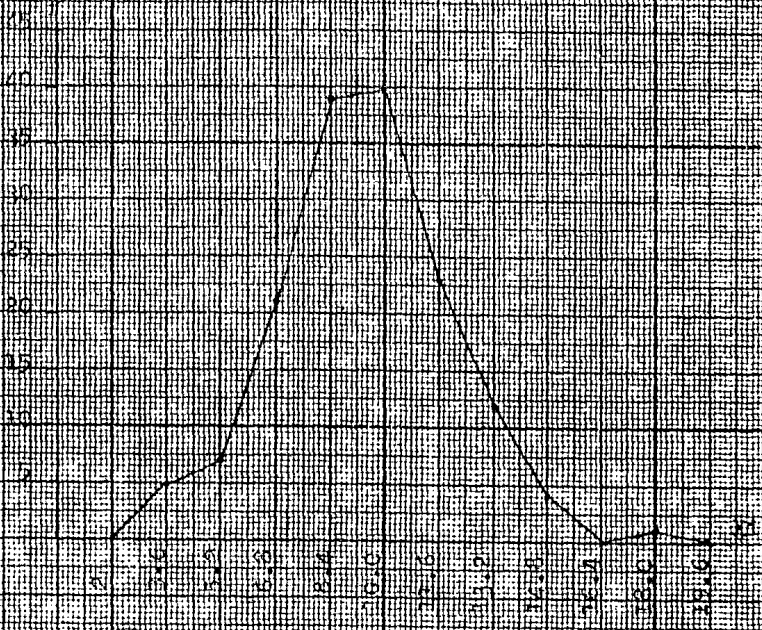
1

2

3

4

ГИСТОГРАМА



En esta granja observamos que el promedio de peso de los lechones es muy bueno comparado con los datos extranjeros, estando por arriba de los promedios mencionados de los tres estados que se citan. El promedio de días de lactancia se encuentra aumentado por dos "semanas, comparado con los datos bibliográficos.

El número de lechones por cerda es muy bajo, posiblemente, a esto se debe el peso que alcanzan los lechones al destete.



GRANJA 2

Peso de lechones Kgs.	f	Xi	Xi f	$(Xi - \bar{X})^2 f$
2.55- 3.65	4	3.1	12.4	77.4
3.65- 4.75	21	4.2	88.2	228.6
4.75- 5.85	64	5.3	339.2	309.7
5.85- 6.95	109	6.4	697.6	131.8
6.95- 8.05	115	7.5	862.5	0
8.05- 9.15	88	8.6	756.8	106.4
9.15-10.25	51	9.7	494.7	246.8
10.25-11.35	28	10.8	302.4	304.9
11.35-12.45	11	11.9	130.9	212.9
12.45-13.55	<u>1</u>	13.0	<u>13.0</u>	<u>30.2</u>
	492		3697.7	1648.7

$$\bar{X} = \frac{3697.7}{492} = 7.5 \text{ Kg.}$$

promedio de días de lactancia: 41.1

$$S = \sqrt{\frac{1648.7}{491}} = 1.83$$

no. de lechones dest. por cerda: 7.8

El promedio de peso en esta granja es muy bajo, comparado con los datos ingleses y franceses que se citan, igualmente al de los datos nacionales, sólo se encuentran un poco arriba al D.F. pero debe observarse que en esta granja se practica el destete precoz de los lechones a los 26 días de edad, alcanzando éstos un peso de 6.6 Kg.

El número de los lechones por cerda está por debajo de los promedios de los parámetros citados.

GRANJA P

GRANJA M. ZEPH. 1987

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

100

11  
u

12  
u

13  
u

14  
u

15  
u

16  
u

17  
u

18  
u

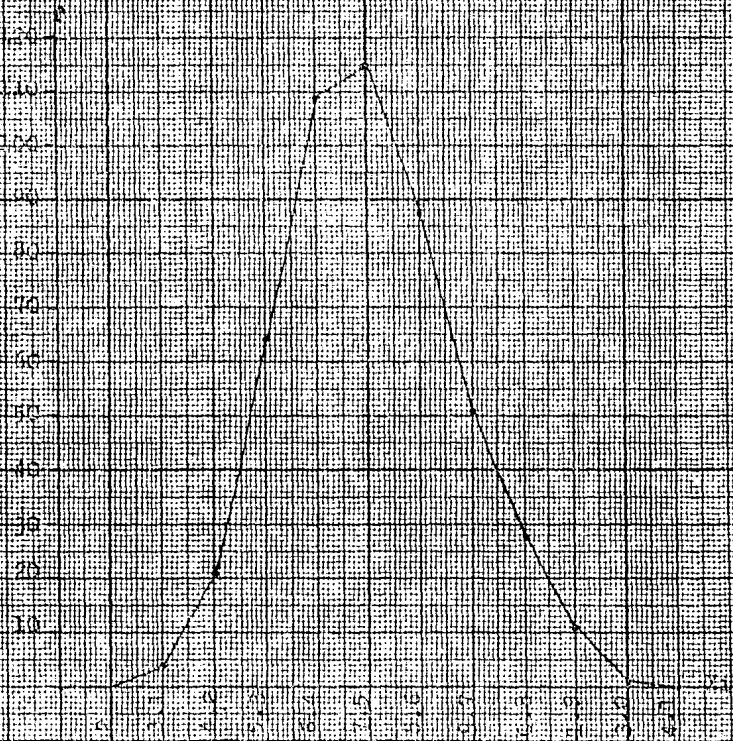
19  
u

20  
u

21  
u

22  
u

Figure 1



GRANJA 3

Peso de lechones Kg.	f	Xi	Xi f	$(Xi-\bar{X})^2 f$
2.35- 3.75	3	3.0	9	90.7
3.75- 5.15	27	4.4	118.8	453.8
5.15- 6.55	47	5.8	272.6	342.6
6.55- 7.95	90	7.2	648.0	152.1
7.95- 9.35	108	8.6	928.8	1.0
9.35-10.75	68	10.0	680.0	153.0
10.75-12.15	37	11.4	421.8	311.1
12.15-13.55	19	12.8	243.2	351.3
13.55-14.95	6	14.2	85.2	194.9
14.95-16.25	5	15.6	78.0	252.0
	410		3485.4	2302.5

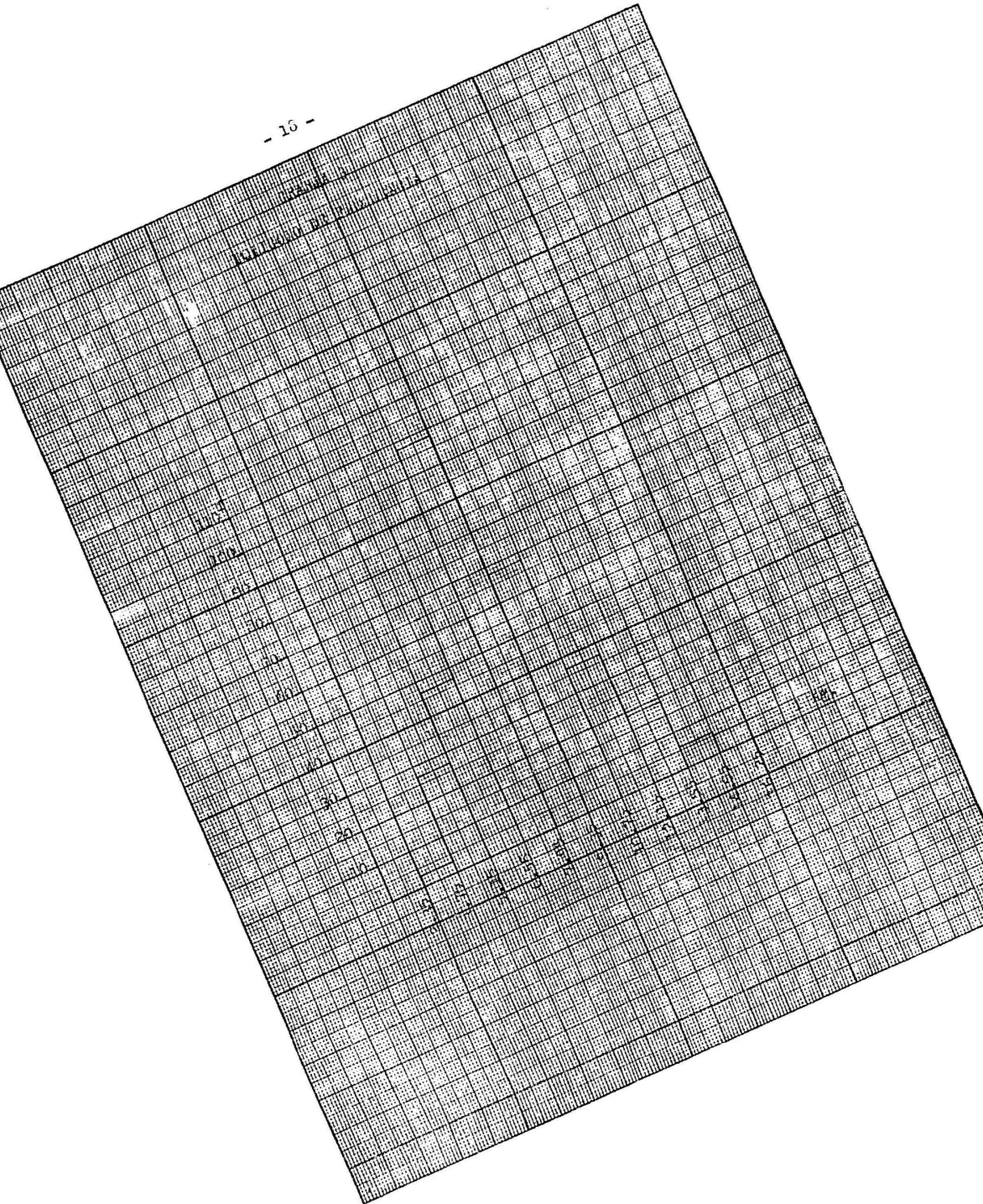
$$\bar{X} = \frac{3485.4}{410} = 8.5 \text{ Kg.}$$

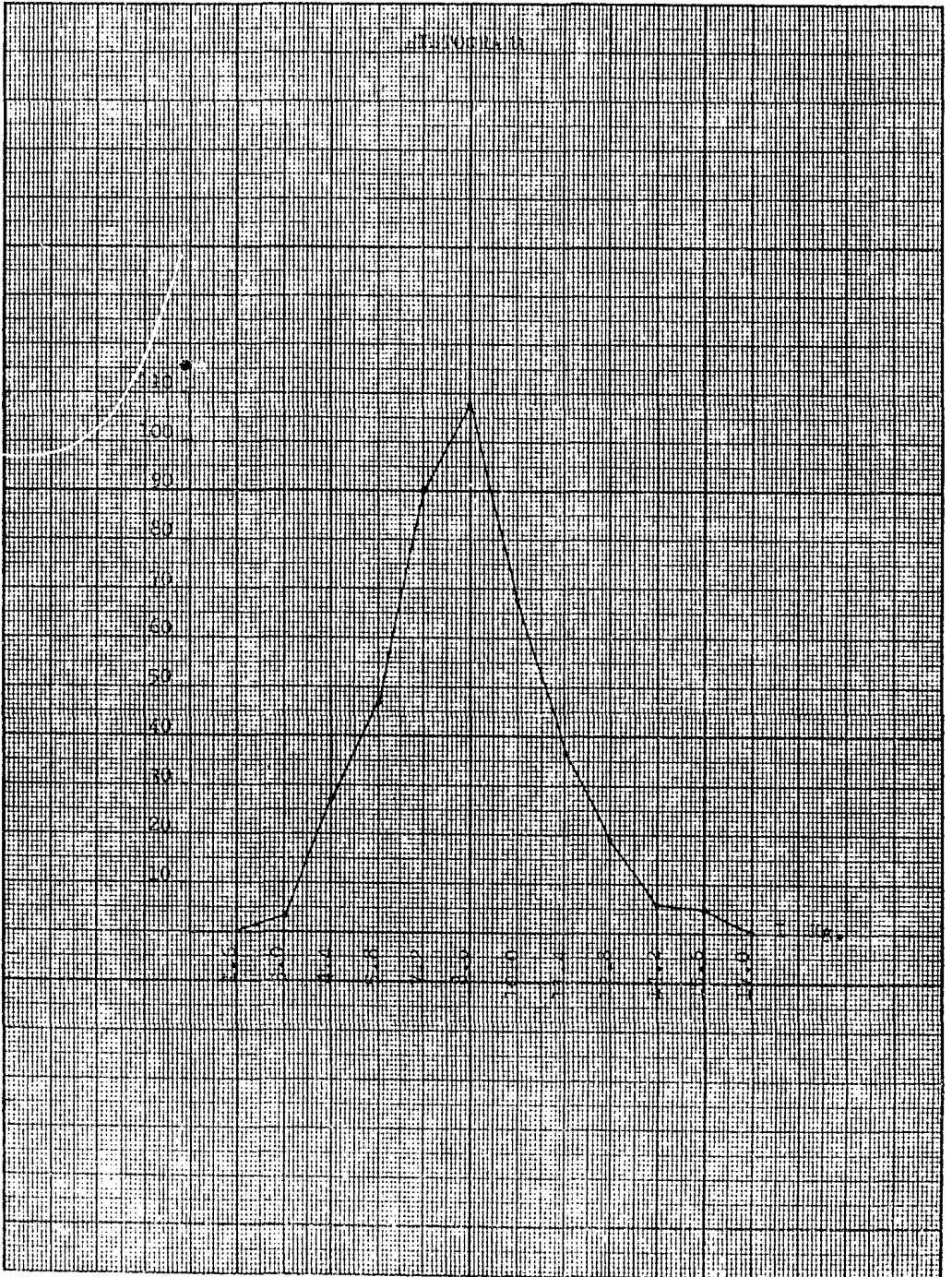
promedio de días de lactancia: 43.9

$$S = \sqrt{\frac{2302.5}{410}} = 2.37$$

no. de lechones dest. por cerda: 7.8

En esta granja el promedio de peso de los lechones está por abajo de los datos citados de los estados de Sinaloa y Puebla, y, se aumenta por 6 días más el promedio de días de destete, teniendo un reducido número de lechones por cerda.







GRANJA 4

Peso de lechones Kg.	f	Xi	Xi f	$(Xi - \bar{X})^2$	f
1.65- 2.95	3	2.3	6.9	115.3	
2.95- 4.25	3	3.6	10.8	72.0	
4.25- 5.55	5	4.9	24.5	64.8	
5.55- 6.85	21	6.2	130.2	111.0	
6.85- 8.15	46	7.5	345.0	46.0	
8.15- 9.45	37	8.8	325.6	3.3	
9.45-10.75	41	10.1	414.1	104.9	
10.75-12.05	16	11.4	182.4	134.5	
12.05-13.35	7	12.7	88.9	123.4	
13.35-14.44	<u>1</u>	14.0	<u>14.0</u>	<u>80.2</u>	
	180		1542.4	805.4	

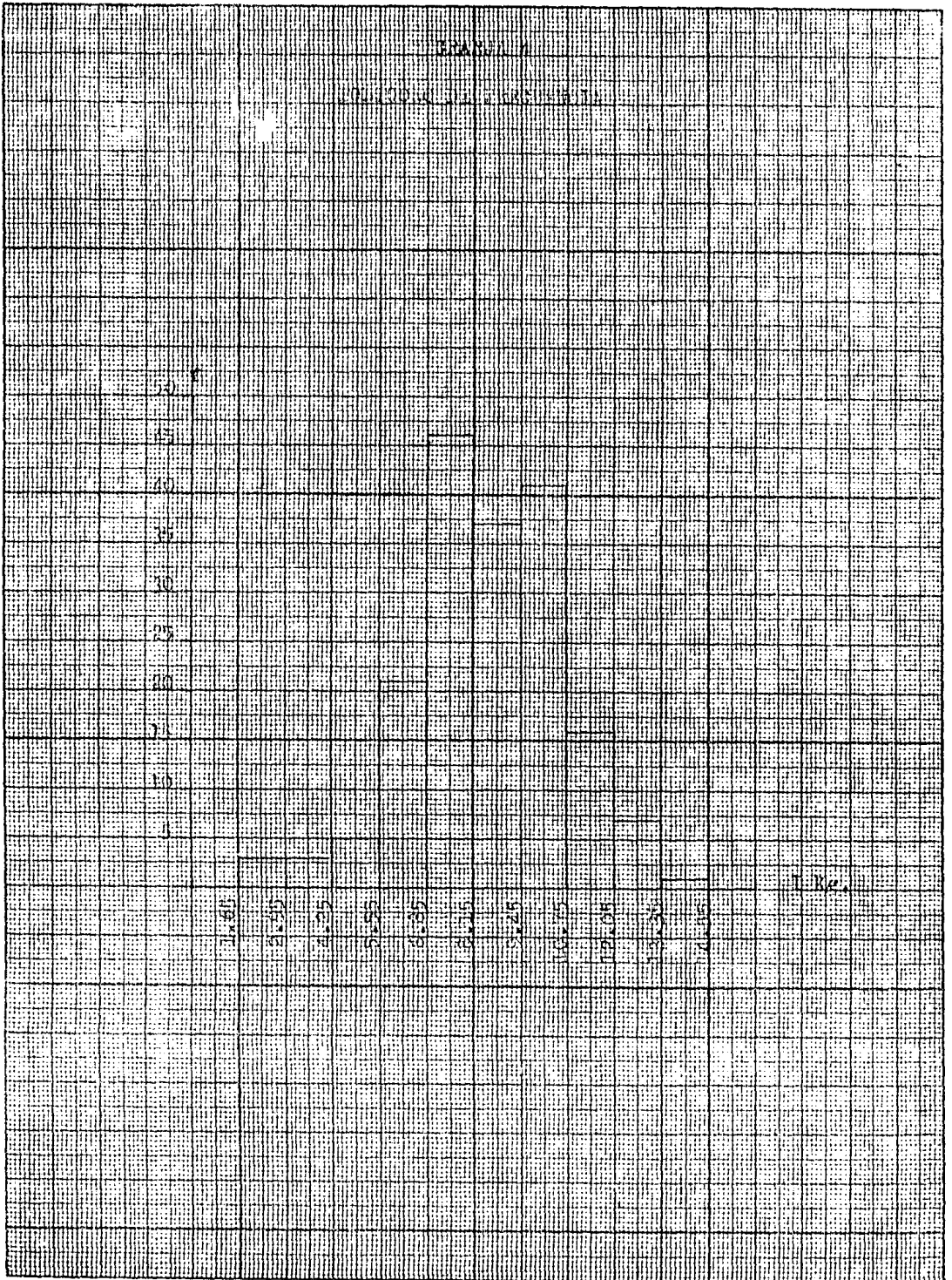
$$\bar{X} = \frac{1542.4}{180} = 8.5 \text{ Kg.}$$

promedio de días de lactancia: 41.9

$$S = \sqrt{\frac{805.4}{179}} = 2.12$$

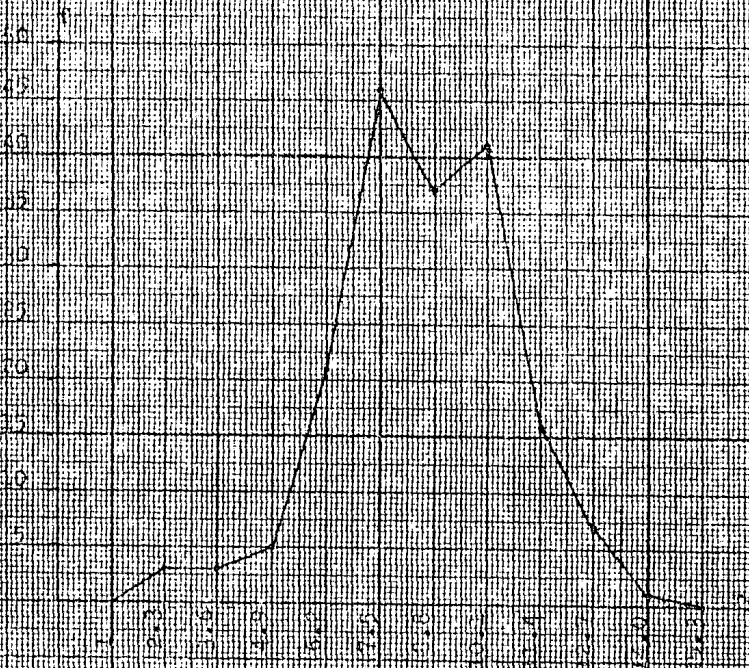
no. de lechones dest. por cerda: 9

El promedio de peso de esta granja es igual al de la Granja - No. 3, pero aquí se alcanza el mismo peso disminuyendo en 2 días el promedio de días de lactancia. El número de lechones desteta dos por cerda es parecido al dato del estado de Sinaloa estando por arriba de los promedios de Puebla y el D.F.





# HISTOGRAM



A continuación se presenta el promedio de peso de los lechones destetados por estimación del intervalo de confianza de cada una de las granjas.

$$\text{Fórmula: } M = \bar{x} \pm 1.96 \frac{s}{n}$$

(21)

	Peso promedio en la muestra (Kg.)	Intervalo de confianza para el peso promedio de las granjas al 95%.
Granja 1	9.6	9.2 - 10.0 Kg.
Granja 2	7.5	7.3 - 7.6 Kg.
Granja 3	8.5	8.2 - 8.7 Kg.
Granja 4	8.5	8.2 - 8.8 Kg.

CONCLUSIONES

Para concluir se presenta el análisis global de las cuatro granjas en un cuadro, que nos da como resultado el peso promedio de los lechones destetados principalmente en la zona de Cuautitlán - Zumpango.

También se anota el promedio de días de lactancia y el número de lechones destetados por cerda, para darnos una idea de como se encuentran funcionando estas explotaciones con respecto a otras de los estados de la República y hacer comparaciones con parámetros de otros países.

Se incluyen las correlaciones que existen entre el peso de los lechones al destete con la edad al destete. Además la correlación entre el peso de los lechones con el número de lechones por cerda.

CUADRO GLOBAL

Peso de lechones Kgs.	f	Xi	Xi f	$(Xi - \bar{X})^2 f$	%
1.65- 3.35	11	2.5	27.5	357.3	0.89
3.35- 5.05	6	4.2	289.8	1104.0	5.59
5.05- 6.75	217	5.9	1280.3	1147.9	17.58
6.75- 8.45	405	7.6	3078.0	145.8	32.82
8.45-10.15	300	9.3	2790.0	363.0	24.31
10.15-11.85	154	11.0	1694.0	1207.3	12.47
11.85-13.55	58	12.7	736.6	1174.5	4.70
13.55-15.25	15	14.4	216.0	576.6	1.21
15.25-16.95	4	16.1	64.4	249.6	0.34
16.95-18.65	1	17.8	17.8	92.1	0.08
	<u>1234</u>		<u>10194.4</u>	<u>6418.8</u>	

$$\bar{x} = \frac{10194.4}{1234} = 8.26 \text{ Kg.}$$

promedio de días de lactancia: 43.5

$$S = \frac{6418.8}{1233} = 2.28$$

no. de lechones dest. por cerda: 7.6

$$\mu = 8.26 \pm 1.96 \frac{2.28}{1234}$$

$$\mu = 8.26 \pm .12$$

Con el 95% de confianza se puede asegurar que el peso promedio del total de las cuatro grnajas se encuentra entre  $8.14 < \mu < 8.38$  Kgs.

Se observa que el promedio de peso se encuentra por abajo de los parámetros nacionales mencionados en los estados de Sinaloa y Puebla, y, aún más de los promedios en los parámetros extranjeros que son muy altos y que marcan que los 9.1 kgs. de peso son alcanzados por el lechón a las cinco semanas de vida. En esta zona se alcanza el peso de 8.26 Kgs. un poco después de las seis semanas de edad de los lechones.

En los estados de Sinaloa y Puebla el parámetro de edad de días de lactancia se da después de las cinco semanas.

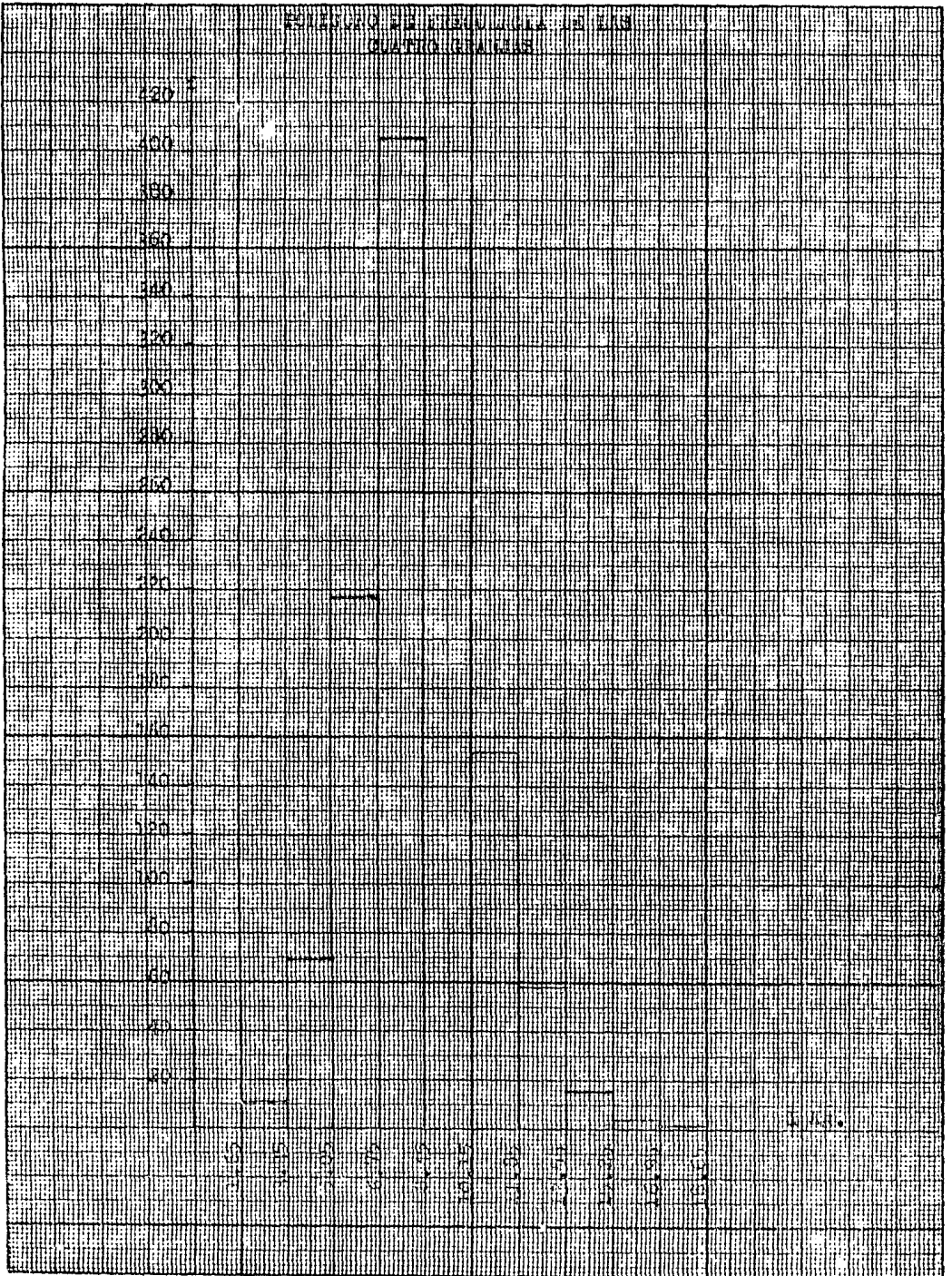
El parámetro referente al número de lechones por cerda tiene un promedio de 7.6, también menor tanto a datos extranjeros como a los nacionales.

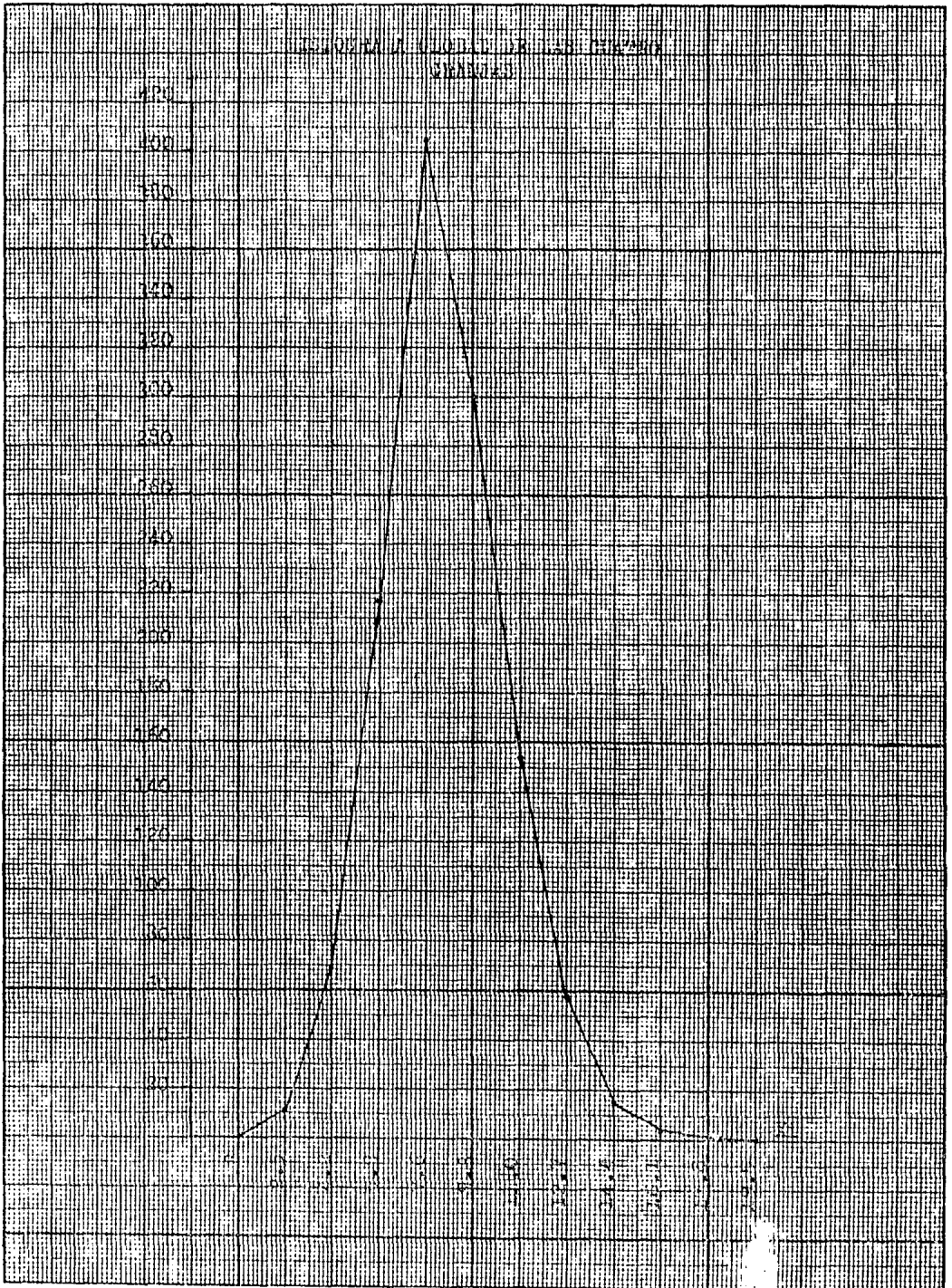
Analizando el porcentaje obtenido, y considerando como bueno el peso de 8.45 Kgs. (cuadro global), en adelante, tenemos que el porcentaje es de 43.11% no llegando ni a un 50% los animales que son destetados con un buen peso. Se tiene entonces un 56.88% de animales que no alcanza un peso óptimo al ser destetados, por lo cual, hace que el período de lactancia se prolongue, teniendo co

mo consecuencia un gran deficit en la producción por alargarse - más la salida de los animales al mercado, y en algunas ocasiones muchos animales no alcanzan el peso adecuado para ser comerciali- zados.

En síntesis se deduce que en esta zona del Edo. de México - existe una explotación deficiente, por lo que deben tomarse en - cuenta medidas tendientes a aumentar esos parámetros, por lo cu- al, se sugiere el uso adecuado de las instalaciones o una remode- lación de éstas. Debe de considerarse el manejo que se está lle- vando con los animales para así poder aumentar la fertilidad y - fecundidad de las cerdas para cría, además de poner atención en - disminuir la mortalidad tanto en la sala de maternidad como en - los locales de lactancia, suministrar la alimentación adecuada a las cerdas gestantes y lactantes para poder elevar el peso de -- sus lechones y proporcionar a éstos un buen alimento de calidad - y en cantidad adecuada, para que puedan alcanzar el peso óptimo - en un menor tiempo de lactancia.

ESTACION DE ESTUDIOS DE LAS  
CUATRO GRANDES





CORRELACION ENTRE LOS DIAS DE LACTANCIA Y EL PESO DE LOS LECHONES  
DESTETADOS EN LAS CUATRO GRANJAS.

Granja 1	98%
Granja 2	98%
Granja 3	92%
Granja 4	94%

Observamos que estos parámetros están altamente correlacionados entre sí, que las variaciones que puedan haber en el agrandamiento o en el acortamiento de los días de lactancia van a afectar directamente el peso de los lechones. Por lo tanto, el porcentaje de correlación indica que entre mayor sea el período de días de lactancia, el peso de los lechones tiende a aumentar. Como en el caso de la Granja 1 en donde su promedio de lactancia es casi de 50 días, con un intervalo de confianza para el peso de los lechones de 9.2 - 10 Kgs.

CORRELACION ENTRE EL PESO DE LOS LECHONES Y EL NUMERO DE LECHONES  
DESTETADOS POR CERDA.

Granja 1	88%
Granja 2	88%
Granja 3	90%
Granja 4	92%

Al igual que en la correlación anterior el resultado de ésta es alto, en donde el peso de los lechones está íntimamente relacionado con el número de lechones por cerda, y las variaciones que puedan haber en alguno de los dos van a estar afectando el resultado de cada uno.



BIBLIOGRAFIA

1. ALDON, H. Jensen, Ph. D., Depto. of Animal Science, University of Illinois, Urbana, Ill, 61801, E.U.A. p. 150-152.
2. ANONIMO, Farrowing and lactation, Ministry of Agriculture - fisheries and food, Gran Bretaña.
3. BERRUECOS, J. M., Análisis estadísticos de la relación entre el número de lechones nacidos, destetados y porcentaje al destete de la raza Duroc, Jersey. Tec. Pec. México, 1965.
4. DUNDY, Clarence, Producción porcina, Edit. México Continental, México 1972, p. 153-159.
5. CANCINO, A. G., Informe Granjas Zapotitlán, Comisión coordinadora para el desarrollo agropecuario del D.F., México 1981.
6. CLOSE, H., Institute of Animal Physiology, Apéndice traducido por el Dr. Raúl Schinca F.
7. CONGELLON, Antonio., La cerda y su camada, Edit. Aedos, Barcelona, España 1970. p. 146.
8. CUNHA, T. J., Alimentación del Cerdo, Edit. Zaragoza Acribia, España.
9. English F. R., Smith W, Maclean A., La cerda como mejorar su productividad, Edit. Manual Moderno, México 1978.

10. ENSWINGER, M. E., Producción Porcina, Edit. El Ateneo, 1970.
11. ESCAMILLA, Arce Leopoldo, El cerdo, su cría y explotación, - CECSA, México 1977.
12. FRAGOSO, A. D., Asistencia técnica veterinaria, México 1981.
13. KELLY, K. W., Características de los lechones recién nacidos que inciden sobre su supervivencia, Animal Science Department, Washington State University, 1980, p. 2-10.
14. LUCAS, L. A. y LUDGE, G., Alimentación de lechones, Edit. - Acribia, Zaragoza España, 1964, p. 102-105.
15. NECOCHEA, R., y FIJOAN, A., Diagnóstico de las enfermedades del cerdo, México 1982.
16. PLOGE, C., Reproductive Physiology in the pig with special reference to early weaning, Proceedings British Society of - Animal Production, p. 5-18.
17. RABANAL, Luis Manuel, Explotación Porcina Intensiva, Edit. - GEA, Barcelona 1972.
18. RIVERO, M. y BERRUECOS, J., Analisis de la variación genética y ambiental en una población de cerdos: correlaciones fenotípicas, Los Mochis, 1971.
19. URUCHURTU, A., DOFORTO, J., Mortalidad de lechones, Veterinaria, México. p. 96-105.

20. VARLEY, M. A., and COLE, D. J. A., The effect of lactation - length of tetsow on subscquent eabronic development. Ani - mal production, p. 21 - - 183.
21. WILLOUGHBY, Stephen S., Probabilidad y estadística, Publica ción Cultural, México 1975.
22. ZERT, P., Vademecun del productor de cerdos, Edit. Acribia- Zaragoza, España 1979.
23. Traducción del boletín # 7 de "The east of Scotlan. College- of Agriculture" Corregido y Aumentado por M.V.A. Raúl Schin ca F., 1976.